The D. H. Hill Library

North Carolina State University

T3
D5
v.116
1850

DEPARTEMENT
BIBLIOTHEEK
VAN OORLOG.

THIS BOOK MUST NOT BE TAKEN
FROM THE LIBRARY BUILDING.

10—AUG. 68—FORM 2

DEPARTEMENT
BIBLIOTHEEK
VAN OORLOG.

Polytechnisches

Journal.

Herausgegeben

von

Dr. Johann Gottfried Dingler

und

Dr. Emil Maximilian Dingler.

Dritte Reihe. Sechzehnter Band.

Jahrgang 1850.

Mit sechs Tafeln Abbildungen.

Stuttgart und **Tübingen.**

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Polytechnisches

Journal.

Herausgegeben

von

Dr. Johann Gottfried Dingler

und

Dr. Emil Maximilian Dingler.

DEPARTEMENT BIBLIOTHEEK VAN OORLOG.

Hundertundsechzehnter Band.

Jahrgang 1850.

Mit sechs Tafeln Abbildungen.

STAATS-EN CONSTRUCTIE BIBLIOTHEEK MAGAZIJNEN.

Stuttgart

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Digitized by the Internet Archive
in 2009 with funding from
NCSU Libraries

http://www.archive.org/details/polytechnischesj116stut

Inhalt des hundertundsechzehnten Bandes.

Erstes Heft.

Seite

I. Ueber die Stärke und die Krümmung der Dampfkessel, von Hrn. Lamé. 1

Zusatz „über die Formeln von Navier für die Biegung gekrümmter Stäbe.“ S. 6.

II. Williams' doppeltes Sicherheitsventil. Mit einer Abbildung auf Tab. I. 12

III. Gegossene Eisenbahnräder mit ungetheilter Nabe. Mit Abbildungen auf Tab. I. 13

IV. Excentrische Blech- und Drahtlehre, von Richard Roberts. Mit einer Abbildung auf Tab. I. 14

V. Cotterill's Verbesserung an Schlössern. Mit Abbildungen auf Tab. I. 16

VI. Padwick's Garten-Säemaschine. Mit Abbildungen auf Tab. I. . 19

VII. Smith's Uhr, welche durch eine Kautschukfeder getrieben wird. Mit einer Abbildung auf Tab. I. 20

VIII. Neues Nivellir-Instrument, construirt von F. W. Breithaupt in Kassel, kurfürstlich hessischer Hofmechaniker und Münzmeister; beschrieben von C. Schneitler in Berlin. Mit Abbildungen auf Tab. I. . . 22

IX. Ueber den Reichenbach'schen Distanzmesser; von Professor G. Decher. Mit Abbildungen auf Tab. I. 29

Anleitung zur Theilung der Latte und Reductionstabellen: 1) für einen Multiplications-Theodolit oder ein terrestrisches Universal-Instrument mit einem Fernrohr zum Durchschlagen von 12 bis 15maliger Vergrößerung; 2) für einen Distanzmesser mit Kippregel zur Aufnahme mittelst des Meßtisches.

X. Neues System die Zifferblätter von Thurmuhren zu beleuchten; von Hrn. Dorey in Havre. Mit Abbildungen auf Tab. I. 52

XI. Verfahrungsarten zur Fabrication von Zinkoxyd, als Bleiweißsurrogat; patentirt für F. Rochaz in London, am 28. Februar 1849. Mit Abbildungen auf Tab. I. 54

Apparat um metallisches Zink in weißes Oxyd zu verwandeln. S. 54. Apparate zur Fabrication von Zinkweiß aus Zinkerzen. 57. Bereitung von Anstreichfarben mit Zinkweiß. 59.

Seite

XII. Ueber ein neues Reagens um den Zucker in Flüssigkeiten zu entdecken; von Hrn. Maumené. 59

XIII. Versuche in Betreff der Rübenzuckerfabrication; von F. Kuhlmann. 61

XIV. Ueber das Bleichen der Stearinsäure und das Gießen der Kerzen aus derselben. 66

XV. Ueber Entfuselung des Kartoffelbranntweins; von Evariſt Hourier. . 68

XVI. Ueber das Säen und das sogenannte Ueberziehen des Saatkorns; von Lebel, Director des Pachthofes zu Bechelbronn. 71

Miscellen.

Verzeichniß der vom 2. November 1849 bis 3. Januar 1850 in England ertheilten Patente. S. 73. Schwimmende Eisenbahn auf der Meerenge des Forth zwiſchen Granton und Burntisland. 77. Versuche mit im ſphäroidiſchen Zuſtand befindlichen Flüssigkeiten, von Légal. 78. Phosphorhaltige Metalllegirungen zu verſchiedenen Zwecken, von A. und H. Parkes. 78. Vorschrift für Reibzündhölzchen welche nicht knallen. 79. Sanitätspolizeiliche Vorschriften für die Gemeinde-Schlachthäuſer in Frankreich. 80.

Zweites Heft.

Seite

XVII. Mittheilungen aus meinem Leben und Wirken als Maſchinenbauer; von Dr. Ernſt Alban in Plau (Mecklenburg-Schwerin). (Fortſetzung von Bd. CXV S. 411.) 81

B. Ueber ſeine neuen Walzenwalken. S. 81.

C. Ueber ſeine neuen vereinfachten Dampfmahlmühlen. S. 84.

XVIII. Ueber Baillie's Patent-Schneckenfedern für Eiſenbahnwagen, Tender ꝛc.; von E. H. Schlarbaum. Mit Abbild. auf Tab. II. . . 86

XIX. Werkzeug um die Röhren in die Platten der Dampfkeſſel einzunieten, von Hrn. Legal in Nantes. Mit Abbildungen auf Tab. II. . . 91

XX. Verbeſſerungen in der Fabrication von Röhren, Ziegeln, Treppenſtufen, Geſimſen und andern Gegenſtänden aus Thon, welche ſich Bennet Burton in London am 7. Juni 1849 patentiren ließ. Mit Abbildungen auf Tab. II. 93

XXI. Verfahren zur Schrotfabrication, welches ſich David Smith in New-York, am 29. Mai 1849 für England patentiren ließ. Mit Abbildungen auf Tab. II. 97

XXII. Verbeſſerte Wetterführung in Bergwerken, welche ſich Robert Gordon zu Heaton Norris in Lancaſhire, am 29. Septbr. 1849 patentiren ließ. Mit Abbildungen auf Tab. II. 99

XXIII. Biddell's ſelbſtthätiger Gasbrenner. Mit einer Abbild. auf Tab. II. 102

XXIV. Ueber den Brennwerth einiger Braunkohlen in der Provinz Sachſen; von F. Biſchof, Oberſiedemeiſter zu Dürrenberg. 10

Seite

XXV. Ueber die Beschaffenheit und den technischen Werth der im Kaiserthum Oesterreich vorkommenden Braun- und Steinkohlen; von Prof. A. Schrötter. 113

XXVI. Ueber das beim Eisenbahnwesen verwendete Eisen. Bericht der zur Untersuchung dieses Gegenstandes von der englischen Regierung angeordneten Commission. 120

XXVII. Bericht über die in Frankreich üblichen Methoden der Bleiweißfabrication hinsichtlich ihres Einflusses auf die Gesundheit der Arbeiter; von den HHrn. Pelouze, Rayer und Combes. 138

XXVIII. Ueber die Entsilberung der Erze, des Kupfersteins ꝛc. durch Kochsalzlaugung. 147

XXIX. Ueber salpetersaures Eisenoxyd und salpetersaure Thonerde; von J. Ordway. 152

Miscellen.

Zu „Dr. Ernst Alban's Mittheilungen aus seinem Leben und Wirken als Maschinenbauer." S. 155. Preis-Ausschreibung für Locomotiven zum Dienst über das Semmering-Gebirge. 162. Eine frühere Bemerkung Clement's über den sphäroidischen Zustand von Flüssigkeiten. 164. Ueber Imprägniren von Eisenbahnschwellen und Telegraphensäulen mit Kupfervitriol. 164. Die Versuche über Anwendbarkeit des galvanischen Lichts zur Straßenbeleuchtung in St. Petersburg. 166. Ueber die Ableitung des Wortes Theodolit. 166. Die thierische Kohle als Gegengift, nach Dr. Garrod und Howard Rand. 166. Auffinden des Arseniks in Leichnamen welche seit Jahren begraben sind. 167. Verfahren das schwefelsaure Eisenoxydul ohne Veränderung aufzubewahren; von G. Ruspini. 167. Unauslöschliche Tinte, von Jul. Levrault in Poitiers. 167. Vorschrift zu blauer Tinte. 168.

Drittes Heft.

Seite

XXXI. Beschreibung einiger technischen Constructionen der Main-Neckar-Eisenbahn und Main-Weser-Eisenbahn auf Frankfurter Gebiete; von Dr. Adolph Poppe. (Fortsetzung von Bd. CXV S. 180.) Mit Abbildungen auf Tab. III. 169

II. Wandwasserkrahn auf dem Main-Weser-Eisenbahnhofe zu Frankfurt. S. 169.

III. Dampfmaschine mit selbstthätig-veränderlicher Expansion auf dem Main-Neckar-Eisenbahnhof zu Frankfurt. S. 170.

XXXII. Parker's Wasserrad. Mit Abbildungen auf Tab. III. . . 176

XXXIII. Beschreibung einer tragbaren Blechschere, welche in den Werkstätten des Artillerie-Museums zu Paris angewandt wird. Mit Abbildungen auf Tab. III. 178

XXXIV. Ueber Knochenmühlen. Mit Abbildungen auf Tab. III. . . 180

XXXV. Die Aufnahme des Schwarz'schen Doppelwebstuhls in Belgien. Mit einer Abbildung auf Tab. III. 184

Seite

XXXVI. Bericht des Hrn. Alcan über eine von Hrn. Ruff erfundene Maſchine zum Zuſammenlegen und Meſſen von Zeugen jeder Länge, Breite und Dicke. Mit Abbildungen auf Tab. III. 185

XXXVII. Maſchine zum Appretiren und zum Beizen der Wollentuche, welche ſich Peter Godefroy zu London, am 16. Januar 1849 patentiren ließ. Mit Abbildungen auf Tab. III. 188

XXXVIII. Ueber das beim Eiſenbahnweſen verwendete Eiſen. Bericht der zur Unterſuchung dieſes Gegenſtandes von der engliſchen Regierung angeordneten Commiſſion. (Fortſetzung von S. 137 des vorhergehenden Heftes.) 193

XXXIX. Analyſen mehrerer Gußeiſenſorten und über den Einfluß des heißen Windes auf den Phosphorgehalt des Roheiſens; von F. C. Wrightſon in Birmingham. 207

XL. Verfahrungsarten um Eiſen und andere Metalle mit Cadmium und Legirungen desſelben auf galvaniſchem und mechaniſchem Wege, ferner mit Kupferlegirungen auf galvaniſchem Wege zu überziehen; patentirt für Thomas Ruſſell, Röhrenfabrikant in Wednesbury, und John Stephen Woolrich, Chemiker in Birmingham, am 19. März 1849. . . 217

XLI. Verſuche, welche beſtätigen daß man die Hände ohne Nachtheil in ſchmelzendes Metall tauchen kann; von Come, Profeſſor der Phyſik zu Laval. 220

XLII. Ueber ein neues Verfahren zum Beleuchten und Heizen mittelſt reinen Waſſerſtoffgaſes; von Oſſian Henry. 222

XLIII. Ueber Hrn. Broquette's Methode zum Bedrucken der baumwollenen, wollenen und aus Wolle und Baumwolle gemiſchten Gewebe. . . 227

XLIV. Ueber die Anwendung der durch die chemiſche Analyſe beſtimmten Aequivalente bei der Subſtitution der Futtergattungen für die Thiere; von J. L. Laſſaigne. 232

XLV. Ueber die Anwendung des Mergels aus Streu für Rind- und Schafvieh; von Edm. Millet, zu Pont (Indre-Loire). 234

XLVI. Ueber ein wohlfeiles Verfahren zum nachhaltigen Desinficiren der Abtrittgruben, Goſſen und ſtehender Wäſſer und zur Verwandlung der desinficirten Stoffe in Dünger; von V. Louvet-Milan. . . 237

Miscellen.

Verbeſſerungen in der Kohksbereitung in Frankreich. S. 241. Bewährtes Mittel zur Wiederherſtellung beim Härten verbrannter Stahlwerkzeuge. 243. Die Goldberger'ſche Rheumatismuskette. 244. Ueber eine ſichere Methode, Lichtbilder durch die Galvanoplaſtik zu vervielfältigen. 245. Ueber das Vergolden und Verſilbern der galvanoplaſtiſch gewonnenen Copien von Lichtbildern. 246. Ueber ein Auflöſungsmittel des Kohlenoxydgaſes; von Felix Leblanc. 247. Ueber den Arſenikgehalt des käuflichen Zinks. 248. Robinſon's Verbeſſerung in der Fabrication von Orſeille und Perſio. 248.

Viertes Heft.

Seite

XLVII. Verbesserungen an Dampfkesseln, welche sich W. Newton, Civilingenieur in London, einer Mittheilung zufolge, am 17. April 1849 patentiren ließ. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 249

XLVIII. Verbesserungen an Locomotiven, welche sich George Heaton, Ingenieur in Birmingham, am 9 Nov. 1847 patentiren ließ. Mit einer Abbildung auf Tab. IV. 251

XLIX. Taster oder Dickenmaaß mit Kreisnonius; von Palmer in Paris. Mit einer Abbildung auf Tab. IV. 252

L. Centrifugalapparate zum Trennen, Reinigen und Erwärmen von Substanzen (z. B. zum Extrahiren des Wassers aus der Stärke, zum Reinigen des Getreides von Staub, zum Erwärmen von Flüssigkeiten mittelst heißer Luft oder dem abgängigen Dampf von Hochdruckdampfmaschinen ꝛc.), welche sich Moses Poole, am Patentoffice zu London, einer Mittheilung zufolge, am 2. Juni 1849 patentiren ließ. Mit Abbild. auf Tab. IV. 253

LI. Verbesserte Kaminheizung und Heißwasserheizung, welche sich W. E. Newton, Civilingenieur am Patent-Office in London, einer Mittheilung zufolge, am 5. Jun. 1849 patentiren ließ. Mit Abbild. auf Tab. IV. . 257

LII. Verbesserte Buttermaschine, welche sich James Anthony, Mechaniker zu Pittsburgh in den Vereinigten Staaten Nordamerika's, am 7. Junius 1849 für England patentiren ließ. Mit Abbildungen auf Tab. IV. . 263

LIII. Ueber das beim Eisenbahnwesen verwendete Eisen. Bericht der zur Untersuchung dieses Gegenstandes von der englischen Regierung angeordneten Commission. (Schluß von S. 207 des vorhergehenden Heftes.) . 264

LIV. Erfahrungen über die Eigenschaften, die Darstellung und die Verarbeitung des Stabeisens. 269

LV. Ueber das Plattiren mit Platin; von Dr. C. Bromeis. . . . 283

LVI. Ueber die Anwendung von Zinkoxyd anstatt Bleiweiß. . . . 290

LVII. Verfahren zur Leuchtgasbereitung, welches sich Joseph de Cavaillon, Chemiker in Paris, am 1. August 1849 für England patentiren ließ. . 292

LVIII. Neues Verfahren das Steinkohlengas zu reinigen; von Hrn. Laming. 294

LIX. Ueber Rousseau's neues Verfahren den Zucker aus den Runkelrüben vermittelst des Zuckerkalks zu gewinnen; von Prof. Payen. Mit Abbild. auf Tab. IV. 297

LX. Ueber ein neues Verfahren zur Fabrication der Stearinkerzen; von Martin Chatelain, Professor der Technologie am Athenäum zu Paris. . . 301

LXI. Bereitung der Pfund- oder Preßhefe. 307

LXII. Bericht über die Bereitung des Stärkmehls aus Roßkastanien und die Anwendung aller Theile dieser Frucht, ferner über die Stärkmehlbereitung aus der Aronswurzel und der Zaunrübe; von A. Chevallier. . . 310

LXIII. Ueber das Zusammendrücken des Heues mittelst der hydraulischen Presse; von Morin, Obrist der Artillerie und Mitglied der französischen Akademie der Wissenschaften. 316

Miscellen.

Maschinenschmiere mit Zusatz von Kautschuk. S. 322. Parker's Wasserrad. 322. Verfahren zum Rösten des Schwefelkieses ohne Brennmaterial, zum Verdichten

der salzsauren Dämpfe bei der Glaubersalzfabrication, und zur Bereitung von Knochenleim; von Hrn. Schneider. 322. Anleitung zur Untersuchung des Zinkoxyds und der damit bereiteten weißen Anstreichfarbe auf eine Verfälschung mit Bleiweiß. 323. Californisches Gold. 324. Gold in Sarawak. 325. Verfahren die Chocolate auf eine Verfälschung mit Stärkmehl oder Stärkegummi zu untersuchen. 325. Verfahren in weißen oder hellgefärbten wollenen und seidenen Geweben baumwollene oder leinene Fäden zu erkennen; von Hrn. Maumené. 325. Auflösungsmittel der Guttapercha; von E. N. Kent. 326. Dauerhaftes leder- oder zeugartiges Papier. 326. Erkennungsmittel für Weinflecke auf Leinenzeug; nach Lassaigne. 327. Verordnung des Polizei-Präfects von Paris, welche das Desinficiren des Inhalts der Abtrittgruben vor dessen Ausräumung vorschreibt. 327.

Fünftes Heft.

Seite

LXIV. Die Britannia-Brücke über die Menaistraße in England. Mit Abbild. auf Tab. V. 329

LXV. Erfahrungen über die Eigenschaften, die Darstellung und die Verarbeitung des Stabeisens. (Schluß von S. 283 des vorhergehenden Heftes.) 336

LXVI. Ueber die Veränderungen der Messingdrahtseile bei Blitzableitern. . 348

LXVII. Der Reichenbach'sche Distanzmesser und Romershausen's Längenmesser. Ein Nachtrag zu S. 29 dieses Bandes des polyt. Journals. 352

LXVIII. Neue optische Instrumente; von Alexander Bryson. . . . 356

Polarisirende Brille. — Polariskop für Gemälde. — Polarisirendes Diaphragma für Mikroskope. — Chirurgisches Polariskop.

LXIX. Ueber Darstellung von schwammigem metallischen Blei und seine Verwendung in der Galvanoplastik; von Professor Dr. Bolley. . . 358

LXX. Bericht des Hrn. Ebelmen über das gegen Oxydation geschützte Eisen des Hrn. Paris zu Bercy. 360

LXXI. Die Benutzung der Hohofengase zu nutzbaren Zwecken; von E. Montefiore Levi, Ingenieur an dem Hüttenwerk Ougrée bei Lüttich in Belgien. Mit Abbildungen auf Tab. V. 363

LXXII. Die Benutzung der Hohofengase in der Ebbu Vale-Victoria- und Sirhowy-Eisenhütte in Südwales. Mit Abbild. auf Tab. V. . . . 368

LXXIII. Skizzen über einzelne Zweige der brittischen Industrie; gesammelt von Dr. F. Knapp, außerordentlichem Professor der Technologie und Chemie an der Universität zu Gießen. 370

D. Bierbrauerei und Destillation in England.

LXXIV. Centrifugalapparat zum Reinigen und Formen des Zuckers; von J. E. Rohlfs und J. F. Cail. Mit Abbild. auf Tab. V. . . 382

LXXV. Centrifugalapparat und Vacuumpfanne zur Raffination des Rohzuckers, welche sich William Finzel zu Bristol, am 12. Oct. 1849 patentiren ließ. Mit Abbildungen auf Tab. V. 384

LXXVI. Maschine zum Waschen von Baumwollenzeugen und andern Fabricaten, welche sich Thomas Cockey, Mechaniker, und James Nightingale, Bleicher, beide zu Little Bolton in Lancashire, am 16. April 1849 patentiren ließen. Mit Abbildungen auf Tab. V. 389

LXXVII. Ueber die von Hrn. Previnaire erfundenen Maschinen zum Waschen und Beizen des Garns in den Färbereien; Bericht des Hrn. Karl Dollfus in Mülhausen. 391

Seite

LXXVIII. Neues Verfahren zur Bereitung des chlorsauren Kalis im Großen; von F. C. Calvert in Mancheſter. 393

LXXIX. Ueber die Koſt der belgiſchen Bergleute; von Hrn. v. Gasparin. 394
Zuſatz von Hrn. Magendie. S. 399.

Miscellen.

Das Zündnadelgewehr, die Spitzkugel- und die Kugelbüchſe. S. 400. Nieten mittelſt Maſchinen iſt dauerhafter als mit Hammer und Schellen. 405. Schmiedeiſen, durch Waſſerſtoffgasflamme erhitzt, wird ſpröde. 405. Schweißen großer Metallſtücke. 405. Fortpflanzung der Elektricität, ſelbſt durch eine unterbrochene Kette. 405. Froment's elektriſcher Telegraph. 405. Mit Gutta-percha überzogene Kupferdrähte zu galvaniſchen Telegraphen; von Emil Müller in Hamburg. 406. Vergleichung der Fahrenheit'ſchen Thermometerſcala mit der Celſius'ſchen; von Hrn. d'Abbadie. 406. Babinet's barometriſche Formel. 407. Vorkommen von Jod in Süßwaſſerpflanzen. 407. Harmalaroth. 408.

Sechstes Heft.

Seite

LXXX. Verbeſſerungen an Locomotiven, Schiffsdampfmaſchinen und ſtationären Dampfmaſchinen, welche ſich Henry Trewhitt und Thomas Ruſſell Crampton, Civilingenieur zu Weſtminſter, am 2. Juni 1849 patentiren ließen. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 409

LXXXI. Barran's verbeſſerter Kolben für Locomotiven und Dampfmaſchinen überhaupt. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 412

LXXXII. Ueber die Trag- und Bufferfedern der Eiſenbahnwagen; von J. W. Adams. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 413

LXXXIII. Simpſon's hydropneumatiſche Drehſcheibe und drehbare Canalbrücke. Mit Abbild. auf Tab. VI. 416

LXXXIV. Bericht des Hrn. Heinrich Schwarz über eine von den HHrn. Motſch und Perrin in Cernay erfundene Maſchine zur Fabrication coniſcher Papierröhrchen für die Spinnereien. 422

LXXXV. Ueber das neue Planimeter des Kaſpar Wetli im Kanton Zürich (eines Apparats zur Flächenberechnung geometriſcher Zeichnungen, z. B. beim Kataſter, bei Eiſenbahnbauten zur Berechnung der zu exproprirenden Parzellenſtücke und der zahlreichen Querprofile); von Profeſſor Simon Stampfer. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 424

LXXXVI. Smee's mechaniſches Princip ſowohl bei der gewöhnlichen Zink- und Kupferbatterie, als auch bei der conſtanten Batterie von Daniell angewandt. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 444

LXXXVII. Ueber die Benützung der aus den Verkohkungsöfen entweichenden Hitze; von E. Monteſiore Levi, Ingenieur zu Ougrée in der Provinz Lüttich. Mit einer Abbildung auf Tab. VI. 446

LXXXVIII. Ueber die Exploſionen brennbarer Flüſſigkeiten; von E. N. Horsford, Profeſſor zu Cambridge. 450

LXXXIX. Beobachtungen über die Ueberſättigung der Salzlöſungen, insbeſondere der Glauberſalzlöſungen; von Hrn. Löwel in Münſter (Oberrhein) 452

Seite

XC. Ueber den sphäroidischen Zustand der Flüssigkeiten und die sogenannte Feuerprobe; von J. Légal in Dieppe. 456

XCI. Ueber die Gewinnung des Jods aus den Pflanzen und aus den Producten der Steinkohlendestillation; von Bussy. 458

XCII. Ueber die bei Locomotiven und anderen Dampfmaschinen in Anwendung kommenden Kitte und leicht lösbaren dampf- und wasserdichten Verbindungen; von Heusinger. 460

XCIII. Zur Frage, ob den Armen und den Soldaten schwarzes oder weißes Brod gereicht werden soll; von Bouchardat. 465

XCIV. Ueber die Cochenillezucht in Algier; von Hrn. Cap. 468

Miscellen.

Dampfspannung im Steuerungskasten schnell arbeitender Hochdruck-Dampfmaschinen. S. 471. Vermehrung der Dampfspannung in von außen erhitzten Cylindern. 471. Elektrische Uhr nach Penn. 471. Elektrische Eigenschaft des Papiers. 471. Ueber die Temperatur bei der die Schießbaumwolle sich entzündet; von C. Marx. 472. Entzündung der Schießbaumwolle durch ihr Zusammendrücken mittelst einer Eisenstange. 472. Neue Anwendung der Schießbaumwolle. 473. Sauerstoffgas gegen Unfälle durch Chloroform und Asphyxien. 473. Ammoniakflüssigkeit gegen Verbrennungen. 473. Eigenthümlicher Fall von Chlorbildung. 474. Das Luftbutterfaß von Nitsche. 474. Ueber Banknoten, insbesondere die englischen, von Hrn. Barlow 475.

Polytechnisches Journal.

Einunddreißigster Jahrgang.

Siebentes Heft.

I.

Ueber die Stärke und die Krümmung der Dampfkessel, von Hrn. Lamé.

Aus den Comptes rendus, Febr. 1850, Nr. 7.

Mit einer Abbildung.

Die Mathematiker, welche sich mit der Untersuchung des Gleichgewichts elastischer Körper beschäftigt haben, sind bis jetzt nur mit einer kleinen Anzahl sehr einfacher Fälle vollständig zum Ziele gekommen; die Fortschritte dieses wichtigen Zweiges der mathematischen Physik werden leider immer noch durch analytische Schwierigkeiten aufgehalten. Wenn es aber auch noch nicht möglich ist, zusammengesetztere Fälle auf directem Wege zu untersuchen, so kann man sie doch theilweise den einfacheren Fällen, für welche die Formeln bekannt sind, anpassen, und auf solche Weise angenäherte Ergebnisse ableiten, welche zwischen gewissen Gränzen genaue Folgerungen zulassen und in der Technik mit Nutzen angewendet werden können. Um dieses näher nachzuweisen, nehme ich als Beispiel die Untersuchung der Verhältnisse, welche zwischen der Stärke und der Krümmung der Dampfkessel bestehen müssen.

Ein Kessel, in welchem Dampf von hoher Spannung erzeugt werden soll, besteht gewöhnlich aus gewalztem Eisenblech; seine Gestalt ist die eines geraden Cylinders, an beiden Enden durch Kugelhauben geschlossen, deren Höhe oder Pfeil eine sehr verschiedene Größe besitzt, vom Halbmesser des Cylinders an bis zu ein Drittheil dieses Halbmessers. Bei jeder neuen Construction eines solchen Apparates muß man die Frage stellen: welche Dicke muß man der Wand des cylindrischen Körpers und den beiden Kugelhauben geben, damit die Elasticitätsgränze des Metalles in keinem Punkte der Umhüllungsfläche erreicht werde, wenn diese Fläche dem Drucke des Dampfes ausgesetzt ist, und welche Krümmung müssen die kugelförmigen Böden erhalten, wenn Verbiegungen vermieden werden sollen?

Diese Fragen können durch die mathematische Theorie der elastischen Körper beantwortet werden, und diese führt auf sehr einfache Regeln, welche frei von aller Empirie sind. Sie setzen zwar eine vollkommene Homogeneität (Gleichartigkeit) der festen Hülle voraus; man kann aber leicht die aus diesem unerreichbaren Maaße der Vollkommenheit folgenden Ergebnisse in der Anwendung dadurch verbessern, daß man die Zahl welche die Festigkeit oder den Widerstand des angewendeten Metalles ausdrückt, vermindert. Um die Regeln, von denen es sich handelt, auszusprechen, sind einige Erklärungen nothwendig.

Wenn ein Kessel für hohen Druck in Wirksamkeit ist, so nennt man den Ueberschuß des Dampfdruckes über den Druck der atmosphärischen Luft den wirksamen Dampfdruck. Man drückt ihn gewöhnlich in Atmosphären aus, und wenn man den Quadrat-Millimeter für die Einheit der Fläche, das Kilogramm für die Einheit der Kraft oder des Druckes nimmt, so hat man den Zahlenwerth für den wirksamen Druck des Dampfes, wenn man die um eine Einheit verminderte Anzahl von Atmosphären, welche die Spannung des Dampfes bezeichnet, durch 100 dividirt.

Die Festigkeit des Metalles, aus welchem der Kessel gebildet ist, wird durch eine gewisse Anzahl von Kilogrammen für jeden Quadrat-Millimeter des Querschnittes ausgedrückt; diese Zahl ist ein ziemlich kleiner Bruchtheil von dem absoluten Widerstand desselben gegen das Zerreißen, und selbst des Widerstandes an der Gränze der vollkommenen Elasticität. Für Eisenblech von mittlerer Güte ist die absolute Festigkeit ungefähr 22 Kilogr., die Gränze der Elasticität wird mit $7\frac{1}{2}$ Kil. erreicht, und in der Anwendung setzt man diese Zahl gewöhnlich auf 2,6 Kil. herab, um das auszudrücken, was ich nutzbaren Widerstand des Metalles (résistance du métal) nennen will, nämlich denjenigen Widerstand, auf welchen mit Sicherheit zu rechnen ist, da eine Gefahr entstehen kann, wenn diese Gränze in mehreren Theilen der Umhüllung überschritten wird. Es würde zu weit führen, hier die verschiedenen Gründe dieser bedeutenden Verminderung auseinanderzusetzen; sie beruht theils auf der Erhitzung des Metalles, theils auf dem Einfluß der längern Dauer des Druckes, ferner auf dem Mangel an stetigem Zusammenhang des Metalles, welcher aus der Art der Verbindung der verschiedenen Theile des Kessels hervorgeht, auf der physischen Beschaffenheit des gewalzten Bleches u. s. f.

Nachdem der wirksame Druck und der nutzbare Widerstand des Metalles auf diese Weise erklärt, und ihre Zahlenwerthe bekannt sind,

so lassen sich die von der mathematischen Theorie der elastischen Körper gegebenen Regeln zur Bestimmung der Wanddicke des Cylinders und der gewölbten Böden in folgender Weise aussprechen:

Wenn der Kessel in Wirksamkeit sich befindet, so ist der cylindrische Theil desselben Stauungen und Dehnungen unterworfen, deren Intensität und Richtung sich von einem Punkte zum andern ändert. Die Theorie gibt diese Größen und ihre Veränderungen; sie zeigt an, daß die größte Wirkung, welcher sich das Metall zu unterziehen hat, eine Dehnung ist, die in dem mittleren Querschnitt tangential zu dem Umfang des Cylinders ausgeübt wird. Diese größte Dehnung darf höchstens dem nutzbaren Widerstand des Metalles gleich werden, und dazu findet man mit der Beachtung, daß die Dicke des Bleches immer sehr klein seyn wird gegen den Halbmesser des Cylinders, die Regel, daß das Product aus der gesuchten Dicke in den nutzbaren Widerstand des Metalles größer seyn muß, als das Product aus dem Halbmesser des Cylinders in den wirksamen Druck.

Unter denselben Umständen ist auch der kugelförmige Boden innern Wirkungen von verschiedener Intensität und Richtung ausgesetzt. Die größte derselben ist wieder eine Dehnung, welche in der Achse des Systems tangential zur Kugelfläche hervorgerufen wird, und damit diese Dehnung nicht den nutzbaren Widerstand des Metalles übertrifft, genügt es, daß das Product aus der doppelten Dicke des Bodens in den nutzbaren Widerstand größer ist, als das Product aus dem wirksamen Druck in den Krümmungshalbmesser der Kugelhaube.

Damit aber die Anwendung dieser beiden Regeln keinen Zweifel über ihren Werth bestehen läßt, muß die Verbindung des Cylinders und der sphärischen Bodenstücke einer wesentlichen Bedingung genügen, welche eine dritte Regel bildet, die wichtiger ist als die beiden vorhergehenden.

Diese letztern setzen nämlich verdeckt voraus, daß man den Hauptkörper als einen abgesonderten Theil eines unbegränzten hohlen Cylinders betrachten könne, und jeden Boden, als wenn er einer vollständigen hohlen Kugel angehöre, oder vielmehr, daß der Cylinder wenigstens in seinem mittleren Theile dem unbegränzten cylindrischen Systeme ähnlich sey, und daß sich jeder Boden wenigstens gegen seinen Mittelpunkt hin in demselben Zustande befinde, wie in der ganzen Kugel. Diese doppelte Voraussetzung wird aber nur zulässig seyn, wenn aus

der Verbindung der den beiden Systemen entlehnten Theile solche Wirkungen für einen jeden derselben entspringen, wie sie von dem weggenommenen Theile des entsprechenden Systems ausgeübt würde.

Aber auf der einen Seite dehnt sich in dem unbegränzten Cylinder, wenn der Dampf seinen Druck ausübt, jede concentrische Schichte der Wand aus und strebt sich von der Achse zu entfernen, um eine Größe, welche die Theorie bezeichnet; auf der andern Seite dehnt sich auch in der vollständigen hohlen Kugel die Basis der Kugelhaube, die als Boden dienen soll, aus, und strebt sich von der Achse zu entfernen, um eine Größe, die im Allgemeinen von der ersten verschieden ist. Diese Verrückungen, obwohl außerordentlich klein und kaum einige Hundertel Millimeter betragend, haben nichtsdestoweniger wesentliche Werthe; wenn diese Werthe eine Aenderung erleiden, dann bringen der Druck auf die Wände und die allgemeinen Spannungen, welche sich daraus ergeben, in den abgesonderten Theilen der beiden in Verbindung tretenden Systeme nicht mehr dieselben Wirkungen hervor, als vor der Trennung von ihren Systemen.

Wenn nun die von zwei verschiedenen Systemen abgesonderten Theile in einer Weise verbunden sind, welche die Unveränderlichkeit ihrer Berührung sichert, so kommt es darauf an, daß die Verrückungen, welche die beiden in Berührung tretenden Flächen in ihren entsprechenden Systemen erleiden würden, bei dieser Verbindung nahezu dieselben bleiben; denn wenn sie sich gegenseitig hinderten, wenn die eine durch die gezwungene Verbindung vermehrt, die andere vermindert würde, so ergäben sich daraus in der festen Hülle fremde und schädliche Wirkungen, welche die Seitenlinien des Cylinders zu krümmen und den Widerstand der Kugelscheibe zu vermindern strebten.

Man kann diese Art der Verbindung mit der Berührung zweier Curven vergleichen, für welche es nicht genügt, daß diese durch denselben Punkt gehen; sie müssen vielmehr noch dieselbe Tangente gemeinschaftlich haben, damit man sie in der Nähe des gemeinschaftlichen Punktes als zusammenfließend oder in einander übergehend ansehen kann. Auf gleiche Weise genügt es nicht, daß der gewölbte Boden mit dem cylindrischen Theile des Kessels dauerhaft vereinigt sey; es müssen sich auch die den Verbindungsflächen zunächst liegenden Punkte vermöge der Elasticität noch eben so verrücken, als wenn jeder der beiden Theile frei wäre, oder noch seinem ursprünglichen Systeme angehörte, damit eine innige Verbindung (osculation) oder vielmehr eine gegenseitige Ausgleichung (compensation mutuelle) stattfindet, d. h. damit jeder

der beiden verbundenen Theile durch die Wirkungen, welche er auf den andern ausübt, nahezu die Wirkungen ersetzt, welchen dieser andere in seinem vollständigen Systeme unterworfen wäre.

Entwickelt man darnach die analytische Bedingung dieser Compensation, so findet man annäherungsweise, daß der dreifache Krümmungshalbmesser des Bodens, dividirt durch die Dicke desselben, dem siebenfachen Halbmesser des Cylinders, dividirt durch die Wanddicke, gleich seyn muß. Wenn demnach z. B. die Dicke des Bleches dieselbe ist für den Cylinder, wie für die beiden Böden, so muß der Krümmungshalbmesser eines solchen kugelförmigen Bodens den Halbmesser des Cylinders $2\frac{1}{3}$mal enthalten, oder der Pfeil, die Höhe desselben ungefähr einem Drittheil dieses Halbmessers oder einem Sechstheil des Durchmessers gleich seyn. Wäre dagegen der Boden eine Halbkugel, so müßte für das Stattfinden jener Compensation die Dicke des Cylinders $2\frac{1}{3}$mal so groß seyn als die Dicke eines Bodens.

Man bemerkt, daß diese dritte Regel von dem wirksamen Drucke und von der Festigkeit des Metalles unabhängig ist, so daß, wenn die Krümmung und Dicke eines Kessels nach dieser, so zu sagen, geometrischen Regel bestimmt sind, man irgend ein beliebiges Metall anwenden, und die Spannung des Dampfes zwischen hinreichend weiten Gränzen vermehren oder vermindern kann, ohne daß die dampfdichte Verbindung des Cylinders und der gewölbten Böden eine Verletzung erleiden und eine Gefahr veranlassen wird. Diese Eigenschaft der Unabhängigkeit erhebt in einer Beziehung das System eines cylindrischen Kessels mit kugelförmigen Compensations-Böden zum Range natürlicher Formen oder Körper von gleichem Widerstande.

Die drei Regeln, welche ich hier ausgesprochen habe, dürfen indessen nur als eine erste Annäherung betrachtet werden; wenn die Mathematiker die analytischen Schwierigkeiten, auf welche die Theorie der elastischen Körper stößt, besiegt haben, so wird man auch den Fall einer cylindrischen Hülle mit kugelförmigen Endflächen behandeln können, und die vollständigeren Formeln finden. Die Regeln, die ich heute gebe, stellen gleichsam deren erste Glieder vor; sie sind übrigens für die technische Anwendung sehr genügend.

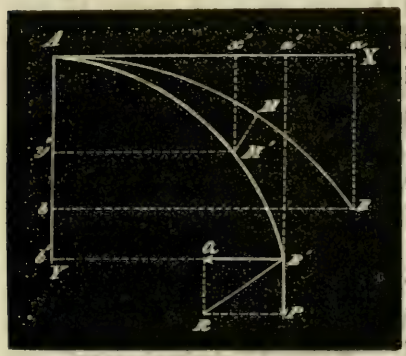
Zusatz „über die Formeln von Navier für die Biegung gekrümmter Stäbe."

Dem vorhergehenden Aufsatz läßt der Verfasser in den Comptes rendus, Februar Nr. 8, eine Bemerkung folgen, worin er erklärt, daß die beiden ersten seiner drei Regeln, wie ihm von Hrn. Piobert bemerkt worden, längst bekannt seyen, und sich sehr natürlich aus einem bekannten Princip der Hydrostatik ableiten ließen; Hr. Piobert habe sie schon längst bei verschiedenen Untersuchungen benützt und durch zahlreiche Versuche bestätigt. Die dritte der vorhergehenden Regeln aber, welche der Verfasser bei weitem als die wichtigste betrachte, und die auch den Hauptgegenstand des vorstehenden Aufsatzes bilde, sey gänzlich neu, sowohl nach ihrem Ausspruch, wie nach ihrem Princip; er habe es übrigens für nützlich gehalten, zu bemerken, daß die beiden ersten Regeln sich sehr einfach aus der mathematischen Theorie der elastischen Körper ableiten lassen und in gewisser Beziehung zur Bestätigung dieser Theorie dienen. — Daß jene beiden Regeln auch bei uns längst bekannt sind, zeigen fast alle Lehrbücher der Hydrostatik, und insbesondere der Artikel: „Dampfkessel" in Prechtl's technologischer Encyklopädie; eine etwas vollständigere Theorie als gewöhnlich findet man in Navier's: Résumé des leçons sur l'application de la mécanique etc., wiewohl auch diese noch sehr viel zu wünschen übrig läßt, und die Theorie von Lamé, von welcher derselbe im Vorhergehenden die Resultate vorgelegt hat, eine fühlbare Lücke, wenn auch nicht ausfüllen, doch etwas vermindern dürfte.

Bei dieser Gelegenheit kann ich nicht umhin, auf die von Lamé berührten Schwierigkeiten in der Theorie der elastischen Körper zurückzukommen und einen Fall näher zu besprechen, der in dem genannten Werke von Navier zum erstenmal anwendbar behandelt, dessen Auflösung aber gänzlich verfehlt ist, was meines Wissens bisher noch von Niemanden berührt wurde, obgleich sich dieses Werk schon seit 1826 in den Händen der Gelehrten befindet; dieser Fall betrifft die Untersuchung der Gestalt, welche von Natur krumme Stäbe annehmen, wenn sie durch Belastung anders gekrümmt werden.

Die Theorie der elastischen Körper geht nämlich in ihrer speciellen Durchführung nicht viel über die Untersuchung der Gestalt, welche gerade prismatische Stäbe durch äußere Kräfte annehmen, hinaus, da schon die Untersuchung der Gestalt, welche von Natur krumme Stäbe

von constantem normalem Querschnitte annehmen, auf unübersteigliche Hindernisse stößt, selbst wenn die Krümmung dieser Stäbe nur eine einfache ist und auch nach der Biegung eine einfache bleibt. Diese Schwierigkeit rührt daher, daß wir den Stab im Zustande des Gleichgewichtes betrachten, also wenn er seine neue unbekannte Gestalt angenommen hat, und daß wir die Lage eines seiner Punkte vor und nach der Biegung nur durch die Länge des zwischen ihm und einem festen Punkte liegenden Bogens vergleichen können, die selbst wieder strenge genommen von den biegenden Kräften abhängt.



Ist z. B. ein Stab AB in A horizontal fest eingeklemmt, und wird durch eine in B angreifende Kraft R gebogen, so wird er etwa die Form AB′ annehmen, und der Bogen AB′ genau genommen kürzer oder länger seyn als AB, je nachdem die tangentiale Wirkung der Kraft R mehr eine stauende oder mehr eine dehnende ist, und dasselbe Verhältniß wird zwischen den Bogen AM und AM′ stattfinden. Vernachlässigen wir aber auch diese sehr kleine Veränderung in der Länge des Stabes, und setzen wir voraus, daß sowohl die Bogenlängen AB und AB′, als AM und AM′ gleich seyen, so haben wir immer noch zur Bestimmung der neuen Gestalt des Stabes zwei Differentialgleichungen erster und zweiter Ordnung, worin sowohl die veränderlichen Coordinaten der gegebenen Gestalt, als die der neuen unbekannten Gestalt und die Differentialquotienten der letztern enthalten sind, die also nur integrirt werden können, wenn die einen oder die andern Veränderlichen eliminirt worden sind, was allgemein als unausführbar erscheinen dürfte. Auf keinen Fall kann aber zugegeben werden, daß man, um dieser Schwierigkeit auszuweichen, die gegebene Gestalt des Stabes für die neue, oder die ursprüngliche Lage eines seiner Punkte statt der neuen Lage desselben nimmt, wie es Navier gethan hat (première partie §. 447), wie gering auch die Biegung des Stabes angenommen werden mag. Bezeichnet man nämlich wie Navier mit:

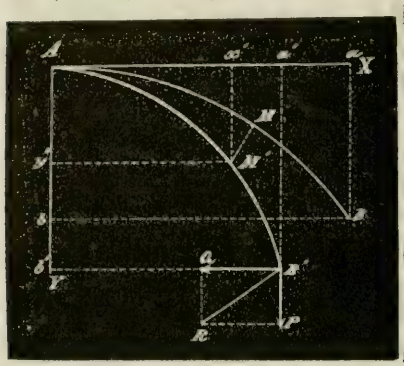
xy die Coordinaten des Punktes M in der gegebenen Curve AB,
x′y′ „ „ „ „ M′ in der neuen Curve AB′,
ab „ „ „ Endpunktes B der gegebenen Curve,
a′b′ „ „ „ „ B′ der gesuchten Curve,

s die gemeinschaftliche Länge der Bogen AM und AM',
ϱ den Krümmungshalbmesser der Curve AB in M,
ϱ' " " " der Curve AB' in M',
ε das Biegungsmoment des Stabes in Bezug auf eine durch den Schwerpunkt des Querschnittes senkrecht zur Krümmungsebene gelegte Achse,

so erhält man einerseits als Moment des Widerstandes, den der Stab bei eingetretenem Gleichgewicht der weitern Biegung entgegensetzt, den Ausdruck:

$$\varepsilon\left(\frac{1}{\varrho'}-\frac{1}{\varrho}\right);$$

auf der andern Seite aber wird das Moment der Kraft R, die man in ihre rechtwinkligen, den Coordinaten-Achsen parallelen Componenten P und Q zerlegt annehmen kann, wie aus der Figur leicht zu sehen ist, durch



$$P(a'-x') + Q(b'-y')$$

ausgedrückt, nicht wie Navier annimmt, durch

$$P(a-x) + Q(b-y);$$

eine Annahme, die auch bei kleinen Biegungen von der Natur der Sache viel zu weit abweicht, um zugelassen werden zu können. Man kann sich davon leicht überzeugen, wenn man die von Navier abgeleiteten Ausdrücke auf die eines geraden Stabes zurückführen wollte; denn wäre dieser Stab ursprünglich horizontal, oder die Achse der x längs seiner ursprünglichen Richtung genommen, seine Gleichung also

$$y = 0,$$

so hätte man auch $b = 0$, die Componente Q hätte gar keinen Einfluß auf die neue Gestalt des Stabes, und es ist überhaupt augenfällig, daß die genannten Formeln für diesen einfachsten Fall zu keinem richtigen Ergebnisse führen können, daß sie also überhaupt nicht brauchbar sind.

Die richtige Gleichung für das Gleichgewicht ist:

a) $$\varepsilon\left(\frac{1}{\varrho'}-\frac{1}{\varrho}\right) = P(a'-x') + Q(b'-y'),$$

in welcher der Werth von $\frac{1}{\varrho}$ mittelst der Gleichung der gegebenen Curve

in Function der Veränderlichen x und y eingeführt werden kann, und welche dann noch mit der Bedingungsgleichung

$$b) \qquad 1+\left(\frac{dy}{dx}\right)^2=\left(\frac{dx'}{dx}\right)^2+\left(\frac{dy'}{dx}\right)^2$$

zu verbinden wäre, um die Veränderlichen x und y oder deren Differentialquotienten zu eliminiren, d. h. in Function der Veränderlichen x', y' und ihrer Differentialquotienten auszudrücken, oder umgekehrt diese durch jene, was übrigens im Allgemeinen nicht ausführbar ist, und die directe Auflösung unserer Aufgabe bei dem jetzigen Zustande der Analysis unmöglich macht.

Setzen wir aber voraus, wie dieß auch Navier thut, daß der Stab schon anfänglich nur mäßig gekrümmt sey, und daß auch die fernere Krümmung oder Biegung die Gestalt des Stabes nur wenig verändere, so können wir uns der Lösung unserer Aufgabe in folgender Weise nähern.

Man setze zuerst die Gleichungen:

$$x' = x + \alpha, \qquad y' = y + \beta,$$

worin nach unserer Voraussetzung α und β gegen x und y verhältnißmäßig ziemlich klein seyn werden, und führe die Differentialquotienten in Bezug auf x, nämlich:

$$\frac{dx'}{dx}=1+\frac{d\alpha}{dx}, \quad \frac{dy'}{dx}=\frac{dy}{dx}+\frac{d\beta}{dx}$$

in die Bedingungsgleichung (b) ein, so wird dieselbe:

$$0=2\frac{d\alpha}{dx}+2\frac{d\beta}{dx}\cdot\frac{dy}{dx}+\left(\frac{d\alpha}{dx}\right)^2+\left(\frac{d\beta}{dx}\right)^2$$

und geht mit Vernachlässigung der sehr kleinen letzten Glieder über in:

$$\frac{d\alpha}{dx}\cdot\frac{dy}{dx}+1=0.$$

Man schließt daraus, daß die Verbindungslinie MM' der entsprechenden Punkte M und M' nahezu normal ist zu der gegebenen Curve, daß man also für unsere Voraussetzungen genau genug die Lage des Punktes M' durch eine einzige neue Veränderliche bestimmen kann; bezeichnet man diese, nämlich die Entfernung MM' mit u, so hat man nach dieser Ansicht:

$$c) \qquad x'=x-u\frac{dy}{ds}, \qquad y'=y+u\frac{dx}{ds}$$

und die ersten Ableitungen dieser Werthe in Bezug auf die Aenderung des Bogens s, nämlich:

$$\text{d)} \quad \begin{cases} \frac{dx'}{ds} = \frac{dx}{ds} - \frac{du}{ds}\frac{dy}{ds} - u\frac{d^2y}{ds^2} \\ \frac{dy'}{ds} = \frac{dy}{ds} + \frac{du}{ds}\frac{dx}{ds} + u\frac{d^2x}{ds^2} \end{cases}$$

in die Bedingungsgleichung (b) unter der Form:

$$\left(\frac{dx'}{ds}\right)^2 + \left(\frac{dy'}{ds}\right)^2 = \left(\frac{dx}{ds}\right)^2 + \left(\frac{dy}{ds}\right)^2 = 1$$

eingeführt, geben mit Berücksichtigung der ersten Ableitung derselben:

$$\frac{dx}{ds}\frac{d^2x}{ds^2} + \frac{dy}{ds}\frac{d^2y}{ds^2} = 0$$

und mit Beachtung der Werthe von $\frac{1}{\varrho}$ und $\frac{1}{\varrho^2}$ nämlich:

$$\frac{1}{\varrho} = \frac{dx}{ds}\frac{d^2y}{ds^2} - \frac{dy}{ds}\frac{d^2x}{ds^2}$$

und

$$\frac{1}{\varrho^2} = \left(\frac{d^2x}{ds^2}\right)^2 + \left(\frac{d^2y}{ds^2}\right)^2$$

den Ausdruck:

$$\left(\frac{du}{ds}\right)^2 - 2\frac{u}{\varrho} + \frac{u^2}{\varrho^2} = 0,$$

welcher, aus lauter sehr kleinen Gliedern bestehend, die getroffene Annahme rechtfertigt, und die Gränzen der dadurch erhaltenen Genauigkeit angibt.

Nehmen wir dann die zweiten Ableitungen der Werthe (c), indem wir zufolge der vorhergehenden Gleichung in den ersten Ableitungen (d) die letzten Glieder vernachlässigen, so erhalten wir:

$$\frac{d^2x'}{ds^2} = \frac{d^2x}{ds^2} - \frac{d^2u}{ds^2}\frac{dy}{ds} - \frac{du}{ds}\frac{d^2y}{ds^2}$$

$$\frac{d^2y'}{ds^2} = \frac{d^2y}{ds^2} + \frac{d^2u}{ds^2}\frac{dx}{ds} + \frac{du}{ds}\frac{d^2x}{ds^2}$$

und diese Werthe mit den obigen in den Ausdruck:

$$\frac{1}{\varrho'} - \frac{1}{\varrho} = \frac{dx'}{ds}\frac{d^2y'}{ds^2} - \frac{dy'}{ds}\frac{d^2x'}{ds^2} - \left(\frac{dx}{ds}\frac{d^2y}{ds^2} - \frac{dy}{ds}\frac{d^2x}{ds^2}\right)$$

substituirt, geben mit Beachtung der vorher bemerkten Bedingungen, die Gleichung:

$$\frac{1}{\varrho'} - \frac{1}{\varrho} = \frac{d^2u}{ds^2} + \frac{1}{\varrho}\left(\frac{du}{ds}\right)^2 - \frac{u}{\varrho^2} - \frac{u}{\varrho}\,\frac{d^2u}{ds^2}$$

oder innerhalb der Gränzen unserer Annäherung:

$$\frac{1}{\varrho'} - \frac{1}{\varrho} = \frac{d^2u}{ds^2},$$

wodurch nun die Bedingungsgleichung (a) für das Gleichgewicht die Form annimmt:

$$\varepsilon\,\frac{d^2u}{ds^2} = P\left(a' - x + u\,\frac{dy}{ds}\right) + Q\left(b' - y - u\,\frac{dx}{ds}\right) \qquad e)$$

oder wenn man x als unabhängige Veränderliche einführt:

$$\varepsilon\,\frac{d^2u}{dx^2} = \left(P(a'-x) + Q(b'-y)\right)\left(\frac{ds}{dx}\right)^2 + u\left(P\frac{dy}{dx} - Q\right)\frac{ds}{dx} \qquad f)$$

so daß dieselbe mittelst der Gleichung der gegebenen Curve, aus welcher man $y, \frac{dy}{dx}, \frac{ds}{dx}$ in Function von x zieht, in eine Differentialgleichung zwischen den beiden Veränderlichen u und x umgewandelt und als die Auflösung der Aufgabe angesehen werden kann, obgleich die directe Integration, wegen des Gliedes mit u auf der rechten Seite, nur in ganz besondern Fällen möglich seyn dürfte.

Wenn der Stab ursprünglich gerade war, und die Achse der x längs seiner ursprünglichen Richtung angenommen wird, so hat man:

$$y = 0,\ \frac{dy}{dx} = 0,\ \frac{ds}{dx} = 1$$

und demnach, wie dieß seyn muß (Navier, 1re partie §. 412)

$$\varepsilon\,\frac{d^2u}{dx^2} = P(a'-x) + Q(b'-u)$$

als Bedingungsgleichung für das Gleichgewicht und als Gleichung zur Bestimmung der neuen Gestalt des Stabes.

Ist die Achse des Stabes in ihrer ursprünglichen Form ein Kreisbogen, so kann man die Gleichung (e) anwenden, und die Veränderlichen x und y, sowie $\frac{dx}{ds}, \frac{dy}{ds}$ in Function des Bogens s oder des entsprechenden Centriwinkels φ ausdrücken.

Eine weitere Behandlung dieses oder eines andern speciellen Falles würde mich indessen hier zu weit führen, und mag einem andern Orte vorbehalten bleiben, da meine Absicht, die Sache zur Sprache zu bringen, mit dem Vorhergehenden erreicht ist.

G. Decher.

II.

Williams' doppeltes Sicherheitsventil.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, Dec. 1849, S. 204.

Mit einer Abbildung auf Tab. I.

Dieſes Ventil ſoll zwei verſchiedenen Zwecken entſprechen; es ſoll nämlich 1) durch daſſelbe die Unannehmlichkeit vermieden werden, welche daraus hervorgeht, daß das gewöhnliche Sicherheitsventil auf ſeinem Sitze feſthaftet, ſobald aus irgend einem Grunde der Dampfdruck im Keſſel geringer wird als der Druck der äußern Luft, und 2) ſoll der Waſſerſtand im Keſſel durch daſſelbe regelmäßiger erhalten, oder vielmehr die gefährlichen Folgen vermieden werden, welche aus einem zu tiefen Waſſerſtande hervorgehen.

Fig. 26 ſtellt den Durchſchnitt eines Dampfkeſſels mit Mannsloch dar, auf deſſen Deckel das neue Sicherheitsventil vollſtändig aufgeſetzt iſt. A iſt das eigentliche Sicherheitsventil, welches ſich wie ſonſt aufwärts öffnet, und durch ein Gelenke mit dem das Gewicht tragenden Hebel B verbunden iſt. Der Drehpunkt C dieſes Hebels befindet ſich auf einem Ständer, der auf den Mannslochdeckel aufgeſchraubt iſt. Der Gewichtshebel iſt wie ſonſt, nur hat derſelbe dem Gewichte gegenüber noch einen zweiten Arm, welcher ſo lang iſt als der Theil des Gewichtshebels zwiſchen dem Ventile A und dem Drehungspunkte C. An dieſem zweiten Hebelarm iſt ein zweites aber kleineres Ventil D angehängt, welches ſich innerhalb des Mannslochdeckels befindet, und ſich nach innen öffnet. Auf dieſe Weiſe veranlaßt eine aufwärtsgehende Bewegung des Ventils A ein ebenſo großes Niederdrücken des Ventiles D. Der innere Dampfdruck, welcher die Ventile zu öffnen ſucht, wird nur auf einer Fläche des Ventils A wirkſam ſeyn, welche ſo groß iſt als die Differenz der beiden Ventilflächen, und dieſer Differenz ſollte man immer eine ganze Zahl von Quadratzollen geben, damit bei einer Viſitation der belaſtenden Gewichte der wirkliche Druck leicht zu beſtimmen iſt.

An die untere Seite des Ventiles D iſt ein Schwimmer E durch eine Kette angehängt, deren Länge ſich nach dem normalen Waſſerſtande im Keſſel richten muß. So lange der Schwimmer durch das Waſſer getragen wird, hängt die Kette loſe und ungeſpannt herab, ſinkt das

Wasser jedoch tiefer als es seyn soll, so öffnet das Gewicht des Schwimmers mit seiner Kette die beiden Ventile, und der Dampf kann entweichen.

Zusatz.

Wie das beschriebene Doppelventil das Sichfestsetzen der Ventile verhüten soll, ist nicht einzusehen, da sie sich ohne menschliches Zuthun von außen bei Luftüberdruck nicht öffnen, also nicht als Vacuumventile wirken. Da jedoch die Luft die beiden Ventile nur mit einem Drucke geschlossen erhält, welcher der Differenz der beiden Ventilflächen entspricht, so wird der Hebel immerhin mit geringem Kraftaufwande zu lüften seyn. Große Vorzüge des neuen Doppelventiles sind: die geringe Belastung, welche nöthig ist um dasselbe geschlossen zu erhalten, und die außerordentlich große Ausströmungsöffnung welche man bei der geringen Belastung erhalten kann. Diese Vorzüge besitzen jedoch alle Differenzventile. Hinsichtlich der praktischen Ausführung dürften sich einige Schwierigkeiten darbieten; in den fünf Drehungspunkten darf z. B. gar kein Spielraum vorhanden seyn, denn sonst würde sich das Ventil A etwas öffnen können, ohne zugleich auf das Ventil D zu wirken; die Belastung würde also nicht mehr hinreichen. Ferner möchte es schwierig seyn, ohne Spielraum in den Zapfen die beiden Ventile so zu stellen, daß sie gleichzeitig gleich dicht schließen. Correctionsschrauben ꝛc. würden unumgänglich nöthig seyn.

Walther.

III.

Gegossene Eisenbahnräder mit ungetheilter Nabe.

Aus der Zeitschrift des niederösterreichischen Gewerbvereins, 1850 Nr. 12.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Diese neuen gegossenen Eisenbahnräder bestehen, wie aus Fig. 22 bis 24 ersichtlich ist, aus dem Spurkranze der Nabe und zweien Scheiben, welche den Spurkranz mit der Nabe verbinden.

Die wellenförmige oder die convere und wellenförmige Gestalt der beiden Scheiben ermöglicht die Zustandebringung eines Schalengusses mit ungetheilter Nabe, folglich eines completen Ganzen.

Das bisher übliche Verfahren der Anfertigung von gegossenen Eisenbahnrädern erheischte eine Trennung oder Theilung der Nabe, um das Rad beim Erkalten am Radreife und dem ungleichförmigen Zusammenziehen des Metalles, vor dem Zerreißen der dazwischenliegenden Theile zu verwahren. Die getrennte Nabe mußte daher mit schmiedeisernen Reifen umgeben und die offenen Stellen ausgefüllt werden um das Rad brauchbar zu machen.

Die dargestellte Form der beiden Scheiben jedoch beseitigt diesen Uebelstand gänzlich und gestattet, daß der Nabe selbst eine größere Stärke gegeben werden kann, und daß das Rad überhaupt ein vollkommenes unzertrennliches Ganze bildet, so zwar, daß solche Räder nebst ihrer großen Billigkeit auch noch ebenso dauerhaft sind als Schmiedeisen-Räder. Diese Gattung von Eisenbahnrädern hat der Mittheilung des Hrn. Loosey zu Folge die Räder aller übrigen Constructionen auf amerikanischen Eisenbahnen bis auf Ausnahme der Treibräder verdrängt, und auch schon in England Anwendung gefunden.

IV.

Excentrische Blech- und Drahtlehre, von Richard Roberts.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, Dec. 1849, S. 212.

Mit einer Abbildung auf Tab. I.

Diese Schieblehre besteht aus einer Platte von Messing, welche ungefähr $4\frac{5}{8}$ Zoll Durchmesser und $\frac{1}{4}$ Zoll Dicke hat, und auf der obern Seite $\frac{1}{8}$ Zoll tief und 4 Zoll weit ausgedreht ist, so daß sich, wie aus Fig. 25 zu sehen ist, ein $\frac{5}{16}$ Zoll breiter und $\frac{1}{8}$ Zoll hoher Rand bildet. In der Mitte der Platte befindet sich ein Loch, in welches ein Stahlzapfen eingepaßt ist, auf dessen oberes Ende eine stählerne Scheibe von 3,8 Zoll Durchmesser und $\frac{1}{16}$ Zoll Dicke aufgenietet ist. In dieser Scheibe steckt der Zapfen $\frac{1}{10}$ Zoll außer der Mitte, und folglich berührt ein Punkt der Scheibenperipherie die innere Fläche des

messingenen Randes, mit dessen oberster Fläche die Scheibe in einer Ebene liegt. An die untere Seite der messingenen Platte ist ein kleiner Schieber angepaßt, auf dessen äußeres Ende ein Stahlstück angeschraubt ist, welches durch einen Schlitz in dem messingenen Rande hindurchtritt, und oben ungefähr einen halben Zoll hoch vorsteht. Dieses Stahlstück bildet die innere, bewegliche Hälfte der Schieblehre. Die äußere, feststehende Hälfte bildet ein ähnliches Stahlstück, welches ebenfalls durch den Schlitz in dem Messingrande geht, und auf die Messingplatte aufgeschraubt ist. Die innere Fläche des beweglichen Stahlstückes ist nach einem Radius von $^1/_{16}$ Zoll abgerundet, und wird mit der Peripherie der excentrischen Scheibe beständig durch eine Feder in Berührung erhalten, welche unter der Scheibe liegt, und auf einen vorstehenden Stift wirkt, der durch die Messingplatte geht. Ein Quadrant des messingenen Randes ist, von der Mitte des verschiebbaren Stahlstücks angefangen, in 75 gleiche Theile eingetheilt, die von zehn zu zehn mit Nummern versehen sind. Der berührende Punkt der excentrischen Scheibe wird dann auf den Nullpunkt der Scala gestellt, und die Stahlstücke nun so abgefeilt, daß sie sich genau berühren, worauf die Scheibe bis zum fünften Theilstrich gedreht, und vom Nullpunkt aus eine feine Linie auf die Scheibe gezogen wird. In dieser Lage stehen die beiden Stahlstücke außerordentlich wenig von einander ab. Die Scheibe wird durch einen geränderten Kopf bis zum gewünschten Theilstriche beim Gebrauche gedreht, und durch eine eben solche Mutter auf der Scheibenachse festgestellt.

Anstatt 75 Theilstriche auf einem Quadranten, könnte man deren 100 auf zwei Sextanten haben, wie überhaupt für verschiedene Zwecke verschiedene Lehren passend seyn werden. Das excentrische Princip kann überdieß auf verschiedene Weise für Meßwerkzeuge angewandt werden.

Die Eigenthümlichkeiten des neuen Instrumentes sind:

1) leichte Ausführung, ohne daß man besondere theure Werkzeuge nöthig hat;

2) große Genauigkeit und leichtes Einstellen auf ein gegebenes Maaß;

3) wächst bei demselben die Genauigkeit mit der Feinheit des zu messenden Körpers.

V.

Cotterill's Verbesserung an Schlössern.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, Novbr. 1849, S. 183.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Zu den auf der letzten Industrieausstellung in Birmingham vorgelegten werthvollen neuen Erfindungen gehört auch ein eigenthümliches, sinnreich ausgedachtes Sicherheitsschloß von Edwin Cotterill in Birmingham, welches unmöglich durch irgend etwas anderes als durch den Originalschlüssel geöffnet werden kann.

Bei der Construction aller uns bekannten Schlösser scheint man von dem Grundsatz ausgegangen zu seyn, soviel Schwierigkeiten als möglich der Einführung irgend eines Körpers, durch welchen man das Schloß unrechtmäßig öffnen wollte, in den Weg zu legen. Es gelang einigen ausgezeichneten Schloßfabrikanten, durch eine Verbindung von fast unzähligen Bewegungen ihre Schlösser beinahe unöffenbar zu machen, bei keinem derselben ist aber absolute Sicherheit vorhanden; wenn folglich die Schwierigkeiten, welche die Diebe zu überwinden haben, durch diese Schlösser ungemein groß geworden sind, so ist es doch keine Unmöglichkeit, daß ein solches Schloß geöffnet wird. So wurde z. B. ein Schloß, an welchem eine Anzahl von Bewegungen verschwendet war, um es recht complicirt zu machen, wirklich durch eine Federspule geöffnet. Bei anderen Schlössern reicht es hin, den wahren Schlüssel nur einige Secunden zu besitzen, um sich die Möglichkeit, das Schloß zu öffnen, dadurch zu verschaffen, daß man den Schlüssel in Wachs abdrückt, nach welchem Abdruck man dann leicht einen hinlänglich genauen Nachschlüssel machen kann. Bei dem Schloß des Hrn. Cotterill fallen diese Nachtheile weg, und wenn man sogar die innere Einrichtung desselben gesehen hätte, so kann dasselbe doch durch keinen Dietrich (Sperrhaken) geöffnet werden, während die eigenthümliche Form des Schlüssels das genaue Abdrücken desselben ganz unmöglich macht, und eine fast mathematische Genauigkeit dazu gehört das Schloß zu sperren.

Fig. 31 ist eine Ansicht des Cotterill'schen Vorlegschlosses von der Rückseite, wobei die hintere Deckplatte weggenommen und das Schloß als offen gezeichnet ist. Fig. 32 ist eine entsprechende Vorder-

ansicht des zugemachten Schlosses mit Weglassung des vordern Deckels und des mit Nuth versehenen Schlüsselrohres. Fig. 33 ist ein zu Fig. 31 und 32 rechtwinkeliger Querschnitt des Schlosses mit eingestecktem Schüssel.

A ist das Gehäuse des Schlosses, welches eine cylindrische Trommel B enthält, die mit einer Anzahl von radialen Schlitzen versehen ist, worin stählerne Schieber oder Riegel C, C liegen. Auf jeden dieser Riegel wirkt eine kleine Spiralfeder D, D, welche sie gegen die Mitte des Schlosses hin drückt. Eine kreisförmige Nuth E, E ist aus der ebenen Fläche der Trommel ausgedreht, und auch in den Riegeln befindet sich bei F, F ein Theil dieser Nuth, so daß wenn die Riegel durch den Schlüssel nach außen geschoben werden, ein ununterbrochener kreisförmiger Canal entsteht. Zieht man den Schlüssel heraus, so bewegt sich jeder der Riegel verschieden weit gegen die Mitte des Schlosses, und ihr massiver Theil unterbricht so die Nuth in der Trommel. In dieser Lage ist die Trommel durch einen feststehenden Ring G gehalten, welcher in die Nuth E, E paßt, und mit Einschnitten versehen ist, durch welche die Riegel gehen. Die Trommel, in deren Mitte der Schlüssel eingesteckt wird, kann sich also auf diese Weise nicht drehen.

Der Schlüssel H, Fig. 34, besteht aus einem cylindrischen Stiel, welcher mit einer Anzahl schiefer Nuthen versehen ist, die aus seinem Umfange ausgeschnitten sind. Die Zahl dieser Nuthen ist so groß als die Zahl der im Schlosse angebrachten Riegel. Diese Nuthen sind der Länge nach in den Schlüsselschaft eingeschnitten, und jede derselben hat eine andere Tiefe, eine andere Neigung, und der Grund einer jeden schließt einen andern Winkel mit der Schlüsselachse ein. Wird der Schlüssel zum Zwecke des Oeffnens in das Schloß gesteckt, so schiebt jeder schiefe Grund einer Nuth einen Riegel auswärts, bis die Einschnitte in den letzteren mit den Einschnitten in dem festen Ringe G zusammentreffen, und die Trommel kann dann mit dem Schlüssel rechts oder links gedreht werden. Auf der Rückseite der Trommel ist ein Theil eines kreisförmigen Ringes I, der so weit offen ist, als der Schloßhaken K breit ist. In letzterem befindet sich eine Nuth, in welche der Ring paßt.

Um das Schloß zu schließen, wird der Haken mit der Hand einwärts gedrückt, und zu gleicher Zeit die Trommel durch den Schlüssel gedreht, so daß die Oeffnung in dem Ringe abwärts steht, und der massive Theil desselben die Nuth in dem Schloßhaken ausfüllt, der dann nicht mehr herausgezogen werden kann. Ein Rückwärtsdrehen

der Trommel durch den Schlüssel stellt die Oeffnung aufwärts, und macht so den Schloßhaken von dem Ringe unabhängig, und er kann nun herausgezogen und durch seine Seitenöffnung von dem Körper abgenommen werden, an welchem er hing, wie dieß aus Fig. 31 deutlich ist, wo das Schloß abgenommen dargestellt ist. Damit man den Bügel oder Schloßhaken nicht ganz herausziehen kann, ist in denselben innerhalb des Schloßgehäuses ein vorstehender Stift befestigt.

Bei Cassen oder Thürschlössern ist die Art wie die Trommel auf die Riegel wirkt verschieden. In diesem Falle ist an dem Umfange der Trommel ein Bart befestigt, welcher bei der Umdrehung derselben die Riegel in gewöhnlicher Weise bewegt. Bei Thüren mit Klinke ist letztere in eine Nuth des Schloßriegels eingelassen. Auf diese Weise nehmen beide sehr wenig Raum ein, und verstärken einander selbst.

Fig. 35 ist eine perspectivische Ansicht eines Sicherheitsschlosses mit abgenommener Deckelplatte. Es ist dazu bestimmt, in die Mitte der Thüre eingelassen zu werden, und hat acht Riegel, zwei auf jeder der vier Seiten, die in den Thürrahmen eingreifen.

Diese Skizze soll dazu dienen, zu zeigen, wie gut diese neue Schloßart für Banken ꝛc. wo große Stärke und Sicherheit gefordert wird, anzuwenden ist. Sollte ein Versuch gemacht werden das Schloß mit einem falschen Schlüssel zu öffnen, so werden die Schieberchen zu weit bewegt, und in dieser Lage durch Springfedern oder Entdecker gehalten, welche in die Einschnitte einfallen, so daß der rechte Schlüssel das Schloß nicht öffnen kann, bis durch eine besondere Bewegung die Entdecker ausgelöst werden. Eine Beschädigung des Schlosses durch eine kräftige Anwendung von Oeffnungsmitteln oder einem falschen Schlüssel wird kaum vorkommen können, da die Schieberchen in tiefen Nuthen der Trommel liegen, und durch einen Stahlring niedergehalten werden, welcher jede Annäherung an die beweglichen Theile durch irgend ein anderes Instrument als den rechten Schlüssel verhütet. Dieß ist wesentlich, wenn man bedenkt, wie häufig Beschädigungen und Verstellungen von Schlössern in Folge der Anwendung eines falschen Schlüssels vorkommen.

Die kleinen Schieber verschieben sich unter einem Deckel nur in ihren Nuthen, und gehen durch den Druck der Spiralfedern wieder zurück, die ringsum gleichmäßig vertheilt sind. Diese Federn haben sehr wenig zu thun, und werden nicht viel zusammengedrückt; sollte dieß jedoch auch einmal der Fall seyn, so werden sie immer noch Kraft genug haben, ja die Sicherheit des Schlosses von dem richtigen Ent-

fernen der Schieber von der Mitte abhängt, und nicht von dem Grade der Zurückbewegung derselben.

Die Schlüssel werden mit einer neuen Maschine von Cotterill's Erfindung eingeschnitten, welche so viele Variationen zuläßt, daß auch in der größten Menge von Schlüsseln sich nicht zwei einander ganz gleiche finden lassen werden. Die Haupteigenthümlichkeit in der Construction dieser Schlösser ist, daß die Form des Schlüssels selbst von keinem Belange ist, da die schließenden Theile des Schlosses nach dem Schlüssel gemacht werden. Geht ein solcher verloren, so sind die Schwierigkeiten, welche man sonst durch Abnahme der Schlösser und Zerlegen derselben zu bestehen hat, sehr leicht überwunden, da nichts weiter nöthig ist, als die Trommel mit ihren Schiebern aus dem Schlosse zu nehmen, und zu dem Schlosser zu schicken, der einen neuen von dem rechten Schlüssel verschiedenen macht, mit demselben die Schieber auswärts drückt, und in dieser Lage mittelst einer Maschine die Einschnitte ausdreht, so daß sie für die schrägen Flächen des neuen Schlüssels passen. Der neue Schlüssel schließt dann so gut als der alte ursprünglich für das Schloß gemachte, und wird letzterer später wieder gefunden, so sperrt er das Schloß nicht mehr auf.

VI.

Padwick's Garten-Säemaschine.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, Decbr. 1849, S. 205.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

An der kleinen Gartengeräthschaft des Hrn. Padwick (Manor House, Hayling Island, Hants) sind mehrere sinnreiche Anordnungen angebracht, welche sie für verschiedene Zwecke sehr brauchbar machen. Fig. 27 ist eine Seitenansicht in kleinem Maaßstabe, wobei das Instrument zum Gebrauche bereit ist; Fig. 28 ist ein verticaler Querschnitt durch die Mitte der Trommel, jedoch in dreimal größerem Maaßstabe als Fig. 27, und Fig. 29 ist eine Ansicht des Samenbehälters von oben mit abgenommenem Deckel.

Der Kasten oder das rechtwinkelige mit einem halbcylindrischen Boden versehene Gehäuse A enthält eine Scheibe B, welche mit einer Anzahl seitwärts vorstehender Arme C, C versehen ist, von denen jeder außen einen Löffel oder ein kleines Näßchen trägt. Der auszusäende Same wird in das Instrument durch die Oeffnung D geschüttet, und das Säen geschieht sehr regelmäßig durch die Löffelchen, welche, wenn die Scheibe B sich dreht, jedesmal eine kleine Menge Samen aus dem unteren Theile des Behälters aufnehmen, und denselben dann, wenn sie durch die Scheibe in die Höhe gehoben sind, in den Trichter E werfen, von wo aus derselbe durch eine Röhre im Furchenzieher F in die Erde gelangt. Auf die Achse der Scheibe B ist außerhalb des Gehäuses eine Schnurrolle oder Trommel G aufgesteckt, welche mit einer kleinen Kurbel versehen ist, um die Schnur, welche die Säetrommel in Bewegung setzt, aufwickeln zu können.

Will man von dem Instrument Gebrauch machen, so windet man zuerst eine Schnur von gehöriger Länge auf die Schnurtrommel G, und befestigt das zweite Ende der Schnur an einem Pfahle, den man am Anfange des zu besäenden Beetes in den Boden gesteckt hat. Hierauf zieht man das Instrument bei der abgebrochen gezeichneten Handhabe H vorwärts, und während nun der Furchenzieher F die Furche macht, veranlaßt die sich abwickelnde Schnur die Scheibe B sich zu drehen, wobei jedes Löffelchen etwas Samen auffaßt und denselben in den Trichter F oben an dem Furchenzieher wirft. Durch letzteren fällt dann der Samen sogleich in die frisch gezogene Furche. Um den Samen gehörig in die Löffelchen zu bringen, sind schief liegende Streichhölzer I, I an der Scheibe B so angebracht, daß sie bei der Umdrehung der letzteren den Samen gegen die Löffelchen schieben.

VII.

Smith's Uhr, welche durch eine Kautschukfeder getrieben wird.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, Decbr. 1849, S. 200.

Mit einer Abbildung auf Tab. I.

Fig. 30 stellt eine Frontansicht der die Uhr bewegenden Feder mit dem Umrisse der die Uhr tragenden Säule dar.

A, B ist die Feder, welche aus einem starken Ringe aus geschwefeltem Kautschuk besteht. Dieser ist umgeschlagen, so daß seine Seiten parallel liegen, und die beiden Enden durch einen Stift C gehalten werden können, der sich im Fuß der Säule befindet. Nachdem man ein Ende über den Stift C gesteckt hat, wird der Ring zusammengedrückt, und durch eine Art Schnalle D aus Messing geschoben, worauf der Stift auch durch das zweite Ende gesteckt wird. Die Schnalle ohne Dorn D ist an eine bewegliche oder lose Rolle E angehängt, über welche die Treibkette der Uhr geht. Ein Ende dieser Kette ist bei F oben an der Säule befestigt, und das andere ist, nachdem die Kette die Rolle E umfaßt hat, an die Trommel G angehängt, welche dem großen Rade, durch das die Uhr wie gewöhnlich getrieben wird, ihre Bewegung mittheilt.

In der Lage, welche in der Abbildung angenommen wurde, ist die Uhr etwas mehr als halb abgelaufen, d. h. die Feder hat sich etwas mehr zusammengezogen, als die Hälfte ihrer ganzen Ausdehnung beträgt. Beim Aufziehen der Uhr mit dem Schlüssel, welcher auf die Achse der Kettentrommel wirkt, wird die Rolle E durch die Kette in die Höhe gezogen, bis die Feder gehörig gespannt oder ausgedehnt ist, was der Fall ist, wenn die Rolle oben auf gleicher Höhe mit dem Säulenhaupt steht. Die Elasticität der Feder sucht dann beständig die Rolle abwärts zu ziehen, und setzt auf diese Weise die Uhr in Bewegung.

Der Erfinder W. Smith von Musselburgh hatte diese sinnreiche Anordnung ungefähr neunzehn Monate lang bei einer Uhr in Anwendung. Dieselbe Feder war während dieser ganzen Zeit wirksam, und erlitt gar keine Veränderung, was am leichtesten und sichersten daraus zu ersehen ist, daß die Uhr beständig gleichmäßig und richtig ging. Diese Art von Feder ist jedoch nicht in allen Fällen anwendbar; wo es aber die Construction der Uhr gestattet, liefert sie eine einfache, wohlfeile und gleichmäßige Kraft für alle horologischen Zwecke; vergleicht man dieselbe mit den gewundenen Stahlfedern, so findet man, daß diejenige Reibung, welche so störend auf die Gleichmäßigkeit der Kraft einwirkt, ganz vermieden ist.

Das neue Material kann auf verschiedene Weise als Feder angewandt werden; die eben beschriebene Methode ist jedoch sicherlich sehr einfach und wirksam, da hiebei die Feder ihre Kraft ganz direct ausübt.

VIII.

Neues Nivellir-Instrument, construirt von F. W. Breithaupt in Kassel, kurfürstlich hessischer Hofmechaniker und Münzmeister; beschrieben von C. Schneitler in Berlin.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Die in der neueren Zeit stattgefundene Ausführung bedeutender Eisenbahnbauten hat die Anwendung und somit den Bedarf von Nivellir-Instrumenten sehr vermehrt. Hr. Breithaupt in Kassel, dessen mechanische Werkstatt einen wohlverdienten Ruf hat, hatte theils bei Anfertigung einer bedeutenden Anzahl dieser Instrumente, theils bei der Reparatur einer vielleicht eben so großen Anzahl derselben, die beste Gelegenheit Vergleiche zwischen den verschiedenen Constructionen anzustellen und die größere oder geringere Brauchbarkeit der einen vor der andern, die sich erst bei einem längern Gebrauch der Instrumente richtig ermessen läßt, kennen zu lernen.

Es ergab sich, daß diejenige Art von Nivellir-Instrumenten, welche man justiren kann, ohne vorher im Freien einen Niveaupunkt bestimmen zu müssen, die meisten Vorzüge, daneben aber einen sehr fühlbaren Mangel besitzen. Diese Instrumente erhalten nämlich durch das Umlegen und Umdrehen des Fernrohrs in seinen Lagern und durch das Aufsetzen der Libelle auf die cylindrischen Ansätze, sehr bald Beschädigungen, die nicht vom Besitzer, sondern nur von einem Mechaniker beseitigt werden können.

Aus diesem Grunde geben meist alle, die oft Nivellements auszuführen haben, den einfachen Nivellir-Instrumenten, bei welchen die Libelle unter dem Fernrohre ihren festen Stand hat, den Vorzug.

Dieß würde aber nicht stattfinden, besäßen die ersterwähnten Nivellir-Instrumente eine Einrichtung, vermöge deren sie nicht so oft einer Reparatur seitens des Mechanikers bedürften.

Hr. Breithaupt stellte sich daher die Aufgabe, ein Nivellir-Instrument zu construiren, welches mit den Vorzügen eines Nivellir-Instrumentes das ohne einen außerhalb gegebenen Niveaupunkt berichtigt werden kann, zugleich die weitere gute Eigenschaft verbindet, beim Gebrauche nicht leicht solche Beschädigungen zu erleiden die nicht der Besitzer selbst wieder beseitigen könnte.

Nachstehend folgt die kurze Beschreibung des nach diesen Andeutungen construirten Instrumentes.

I. Das Nivellir-Instrument weicht ziemlich in allen Theilen von den bisher bekannten Constructionen ab; es entspricht zugleich vollständig allen Anforderungen, die man an einen einfachen Theodoliten macht, und ist daher mit besonderer Sicherheit auch in dieser Beziehung anzuwenden.

Fig. 1 stellt das Nivellir-Instrument in der Seitenansicht rechts dar;

Fig. 2 gibt die andere Seitenansicht links;

Fig. 3 die vordere Ansicht;

Fig. 4 einen Durchschnitt.

Das Instrument ruht auf einem messingenen Dreifuß. Das achromatische Fernrohr, welches 20 Zoll Länge, 18 Linien Oeffnung und eine 35malige Vergrößerung besitzt, kann beim Berichtigen leicht aus seinen Achsenlagern herausgenommen und umgelegt werden. Die ausgeschliffene Röhrenlibelle, die bei einer Linie Ausschlag 5 Secunden angibt, hat die Einrichtung, daß sie in beiden Lagen des Fernrohres auf dasselbe aufgesetzt werden kann.

Der Verticalbogen des Nivellir-Instrumentes hat 4 Zoll Radius, sein Limbus ist von Silber, in $^1/_6$ Grade getheilt und mit zwei gegen einander überstehenden Nonien, welche 10 Secunden angeben und durch zwei bewegliche Loupen abgelesen werden können, versehen. Der Horizontalkreis hat 7 Zoll Durchmesser, sein silberner Limbus ist in $^1/_6$ Grade getheilt, und die zwei Nonien der Alhidade, über denen sich ebenfalls zwei Loupen befinden, lassen den Winkel von 10 zu 10 Secunden ablesen. Alle Theile des Nivellir-Instrumentes besitzen die erforderlichen Correctionsschrauben, und jede Stellung ist mit einer Mikrometerschraube versehen. Die am Verticalbogen ist der Art construirt, daß bei ihr nie ein todter Gang eintritt; es kann daher unter Benutzung der an ihrem Schraubenkopfe m befindlichen Eintheilung n bis zu einzelnen Secunden eingestellt werden.

Die hauptsächlichsten Vortheile, welche vorzugsweise durch diese neue Einrichtung erzielt werden, sind nachfolgende:

a) durch die Einrichtung, daß sich die Röhrenlibelle, statt auf Cylinder, auf die vier Köpfe der an dem Fernrohr gegen einander überstehend angebrachten stählernen und gehärteten Stellschrauben aufsetzt, ist hauptsächlich eine größere Correctheit und eine bleibendere Sicherheit in der Genauigkeit des

Instrumentes, wenn dieses einmal berichtigt ist, gewonnen. Bei einem Nivellir-Instrument, wie die bisherigen, wo die Libelle auf Cylindersätze, die von genau gleicher Stärke gedreht und geschliffen seyn müssen, aufgesetzt wird, ist dieß nicht der Fall. Bei einem solchen Instrumente werden schon durch das Umlegen und Umdrehen des Fernrohres in seinen Lagern und durch Aufsetzen der Röhrenlibelle die beiden Cylinder leicht beschädigt. Wird dasselbe aber bei nur etwas stürmischer Witterung auf Chausseen oder sandigem Boden gebraucht, so ist der Nachtheil noch größer. Durch den Staub, der sich auf dem Instrumente absetzt, werden beim Aufsetzen und Abnehmen der Libelle die mühsam bearbeiteten Cylinder leicht beschädigt, sie verlieren ihre richtige Form und es entstehen Mängel an dem Instrumente, die nur durch einen Mechaniker wieder beseitigt werden können. Dagegen kann bei einem Nivellir-Instrumente nach der angeführten neuen Einrichtung wegen des Gebrauchs nicht wohl irgend eine Unrichtigkeit in der anfänglich vorgenommenen Berichtigung desselben entstehen, welche nicht sogleich von demjenigen, der das Instrument gebraucht, leicht zu beseitigen wäre.

b) Die neue Construction läßt die Anwendung eines größeren mit zwei Nonien versehenen Gradbogens (Höhenkreises) zu. Sein größerer Durchmesser gewährt zugleich den Vortheil, daß der Bogen in $^1/_6$ Grade und die Nonien zu 10 Secunden Angabe und 5 Secunden Abschätzung getheilt werden können.

c) Daß sich das Fernrohr aus seinen Achsenlagern herausheben und umlegen läßt;

d) die Verringerung der Höhe des Instrumentes;

e) die Anwendung einer längeren und stärkeren stählernen Achse **A** (Fig. 4) für die Horizontaldrehung des Fernrohrs.

Durch beides ist ein Haupterforderniß bei einem jeden Nivellir-Instrumente: sichere Horizontaldrehung und vorzügliche Stabilität des Ganzen erzielt worden.

f) Durch Anwendung des Dreifußes ist das Instrument, wenn dasselbe als Theodolit angewandt wird, weit genauer und bequemer auf einen gegebenen Standpunkt einzulothen. Der Dreifuß gestattet nämlich die Verrückung des Instrumentes auf dem Stativkopfe um einige Zoll. Soll im andern Falle dieses Verrücken durch Versetzen des Stativs bewirkt werden, so ist das Einlothen nur sehr mühevoll zu bewerkstelligen.

Die Justirung dieses Nivellir-Instrumentes geschieht auf folgende Weise:

1) Behufs der Prüfung und Berichtigung der dazu gehörigen Libelle setze man dieselbe auf das Fernrohr (auf die Schraubenköpfe a und c oder b und d) und bringe die Luftblase auf bekannte Weise genau in die Mitte derselben. Hierauf setze man die Libelle um, corrigire die etwaige Abweichung der Blase von der Mitte zur einen Hälfte mittelst der Berichtigungsschrauben c der Libelle selbst und entferne die andere Hälfte durch die Stellschrauben des Dreifußes, oder auch durch die Mikrometerschraube des Verticalkreises. Dieß Verfahren wiederholt man so lange, bis kein Fehler mehr bemerkbar bleibt.

2) Die Parallelität der durch die drei Punkte (Schraubenköpfe) a, c und b, d gedachten Linien wird untersucht, indem man die berichtigte Libelle wie gewöhnlich auf das Fernrohr, z. B. auf die beiden Schraubenköpfe a und c, aufsetzt, die Luftblase einspielen läßt und nun den Stand der beiden Nonien mit möglichster Genauigkeit abliest, sodann aus den Angaben beider das arithmetische Mittel nimmt. Legt man jetzt das Fernrohr um, ohne jedoch die Achsenenden desselben in Beziehung auf die Lager zu wechseln und ohne sonst etwas am Instrumente zu bewegen, und stellt den Höhenkreis so ein, daß das Mittel aus den Angaben der beiden Nonien genau gleich dem Mittel aus der ersten Ablesung ist (jedoch mit entgegengesetztem Zeichen, daß man also jetzt einen ebenso großen Höhenwinkel erhält, als man vorher einen Tiefenwinkel beobachtet hat, oder umgekehrt), so ist die Linie a c, welche jetzt unterhalb des Fernrohres liegt, genau parallel ihrer ersten Lage (d. h. sie liegt horizontal), und es wird die Blase der auf b und d aufgesetzten Libelle einspielen, falls b d horizontal ist, also parallel mit a c. Spielt die Blase hingegen nicht ein, so muß der mangelnde Parallelismus zwischen a c und b d hergestellt werden entweder durch Einschrauben des zu hoch stehenden Schraubenkopfes (b oder d) oder durch Herausschrauben des zu tief stehenden. — Auch hierbei ist eine Wiederholung des Verfahrens sehr anzuempfehlen, um der gänzlichen Entfernung des in Rede stehenden Fehlers gewiß zu seyn.

Es ist nun endlich

3) die Lage der optischen Achse des Fernrohrs noch zu untersuchen. Die Construction und Anwendung des Instruments

bedingt, daß diese optische Achse erstens der Längenachse der Libelle parallel sey und zweitens die Abstände a b und c d halbire. Vorausgesetzt nun, daß die unter 1 und 2 beschriebenen Justirungen stattgefunden haben, stelle man das Fernrohr genau horizontal und merke sich, etwa an einer in angemessener Entfernung aufgestellten Latte, denjenigen Punkt, welcher in dieser Lage durch den Horizontalfaden des Fadenkreuzes geschnitten wird. Jetzt lege man das Fernrohr, ohne Verwechslung der Achsenenden, um, richte dasselbe mittelst Drehung des Horizontalkreises um 180° wieder auf die Latte und lasse die Libelle einspielen. Zeigt dann der Horizontalfaden des Fadenkreuzes wieder auf den zuerst anvisirten Punkt, so liegt die optische Achse richtig, wo nicht, so liegt der wahre Niveaupunkt genau in der Mitte zwischen beiden Visirpunkten und es ist auf diese Mitte der Horizontalfaden des Fadenkreuzes mittelst der Schräubchen am Ocularkopfe einzustellen, um dadurch der optischen Achse des Fernrohres die richtige Lage zu ertheilen. Die Wiederholung der Operation wird ergeben, ob die Correction richtig ausgeführt war.

Hiermit wird nun das Instrument in allen seinen Theilen völlig justirt und zu den genauesten Nivellements anwendbar seyn. Das ganze Verfahren erfordert indessen, wie man gesehen hat, keinen gegebenen Niveaupunkt und nur eine Aufstellung.

Dieses verbesserte Nivellir-Instrument nebst Stativ wird in dem mechanischen Institute von F. W. Breithaupt und Sohn in Kassel für 180 Rthlr. pr. Crt. geliefert.

II. Wenn das Umlegen des Fernrohres (s. I. c.) öfter wiederholt werden soll, so wird diese Manipulation, namentlich wegen des jedesmal erforderlichen Lösens und Wiederschließens des Klemm- und Mikrometerwerkes, beschwerlich und zeitraubend. Man hat deßhalb auf Mittel gesonnen, diese Unbequemlichkeit zu entfernen und ist so zu der nachstehend beschriebenen, in den Figuren 5, 6 und 7 dargestellten, etwas veränderten Construction gekommen.

Anstatt der unter I angegebenen Einrichtung, wonach die horizontale Drehungsachse C, der Höhenbogen H und die Klemmvorrichtung K (Fig. 5 und 7) gleich an dem Fernrohre F^1,F befestigt sind, beziehungsweise unmittelbar darauf wirken, sind hier die eben genannten Theile mit dem neu hinzugekommenen Balken B, B^2 B^1 in feste Verbindung gebracht; das Fernrohr selbst findet gleichfalls sein Lager B und B^1 auf diesen Balken und bewegt sich in verticaler Richtung, wie man aus

der Zeichnung leicht ersieht, bei geöffneter Klemme K zugleich mit dem Balken um die Achse C. Die Fernrohrlager B und B^1 enthalten bei p (Fig. 6) kleine Stahlplatten, auf welche sich die schon aus I bekannten Schraubenköpfe K aufsetzen; dieß sind die einzigen Lagerpunkte des Fernrohrs.

Die Libelle behält, bis auf eine nothwendige Aenderung ihrer bei I gabelförmigen Füße, die frühere Einrichtung; sie wird durch eine einfache Vorrichtung (den Bügel b, b) gegen das Herunterfallen vom Fernrohre gesichert.

Die Seitenschrauben S und S^1 dienen zur Beseitigung jeder etwaigen kleinen Bewegung des Fernrohrs in seinen Lagern B und B^1, sie kommen nur dann in Anwendung, wenn man mit dem Instrumente Horizontalwinkel zu messen beabsichtigt und können beim Nivelliren ganz unbenutzt bleiben. Im Uebrigen ist die Einrichtung des Instruments ungeändert geblieben.

Will man nun bei dieser Construction das Fernrohr umlegen, so hat man nur, nach Abnahme der Libelle und Oeffnung der Schrauben S, S^1, das Fernrohr sanft aus seinen Lagern B, B^1 herauszunehmen und dasselbe wieder so einzulegen, wie es der zu erreichende Zweck gerade erforderlich macht, nämlich entweder so, daß die Enden F und F^1 nach B^1 resp. B gelangen, oder daß K^1 (Fig. 6) unten und K oben hin zu liegen kommt.

Man sieht also, daß die Manipulation des Umlegens hier ungleich einfacher und bequemer ist, als bei der Construction unter I.

Aber auch das Verfahren bei der Justirung des Instrumentes — abgesehen von der Berichtigung der Libelle, welche hier ebenso auszuführen ist, wie bei der zuerst beschriebenen Einrichtung — ist viel einfacher. Man hat nämlich zur Herstellung des Parallelismus der durch die Lagerpunkte a c und b d gedachten Linien (s. I. 2) die Luftblase der berichtigten Libelle einspielen zu lassen, und hierauf das Fernrohr — bei fester und unverrückbarer Lage des Balkens B^2, B^2 — in dem Sinne umzulegen, daß F nach B^1 und F^1 nach B zu liegen kommt. Nimmt alsdann die Luftblase der Libelle nicht wieder genau ihren früheren Stand ein, so ist die Hälfte der Abweichung durch Hinein- oder Herausschrauben eines der Schraubenköpfe a, b, c, d und die andere Hälfte mittelst der Stellschrauben am Dreifuße oder mittelst der Mikrometerschraube für den Höhenbogen zu entfernen.

Die unter I. 3 angegebene Berichtigung der Lage der optischen Achse ist hier ebensowohl bedeutend leichter und bequemer. Man stelle nämlich das Fernrohr mittelst der berichtigten Libelle horizontal, und versichere sich des unverrückbaren Festhaltens der Klemm- und Mikrometer-Vorrichtung am Höhenbogen. Hierauf lege man das Fernrohr um und zwar so, daß Ocular- und Objectiv-Ende nicht vertauscht werden, sondern nur die zuerst oben befindlichen Auffatzpunkte für die Libelle (z. B. a und c) jetzt unten hin zu liegen kommen und umgekehrt. Alsdann muß der Horizontalfaden des Fadenkreuzes, wenn dasselbe die richtige Lage einnimmt, wieder genau auf den in erster Lage anvisirten Punkt treffen, oder es ist das Fadenkreuz dadurch zu berichtigen, daß dasselbe mittelst der Schräubchen am Ocularkopfe genau auf die Mitte zwischen den beiden in erster und zweiter Lage anvisirten Punkten eingestellt wird. Hiermit ist die Justirung des Nivellir-Instrumentes vollendet.

Diese unter II beschriebene Einrichtung des Instrumentes erhöht den Preis desselben, einschließlich des Stativs, von 180 Rthlr. auf 200 Rthlr. pr. C.

Es scheint noch zweckmäßig hier im Interesse der Praktiker auf einen bei allen Nivellements unentbehrlichen Hülfsapparat, die Nivellirlatte, wie sie Hr. Breithaupt in Kassel zum Selbstablesen eingerichtet hat, hinzuweisen und eine Zeichnung (Fig. 8) davon zu geben. Es ist dieß eine sogenannte Scalenlatte, welche seit ihrem Bekanntwerden alle übrigen derartigen Werkzeuge verdrängt hat. Ihre Einrichtung und fast noch mehr ihre Anwendung sind so einfach, daß neben der Zeichnung jede Beschreibung überflüssig seyn dürfte. Zu bemerken ist noch, daß die Zahlen verkehrt eingeschrieben sind, damit sie im umkehrenden Fernrohre aufrecht erscheinen und somit bequemer abgelesen werden können. Der Preis dieser Latte, zu 15' Länge, beträgt 9 Rthlr.

IX.

Ueber den Reichenbach'schen Distanzmesser; von Professor G. Decher.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Der Bericht über die Meßinstrumente des Hrn. Dr. Romershausen zu Halle (im polytechn. Journal Bd. CXIV S. 34) veranlaßt mich, diesen Instrumenten gegenüber die Ehre des Reichenbach'schen Distanzmessers zu retten, von welchem Hr. Dr. August Wiegand zu Halle in einer Lobrede auf die genannten Instrumente in Gruneri's Archiv Bd. XIII Heft 2 meint, er sey praktisch durchaus unbrauchbar.

Der Reichenbach'sche Distanzmesser steht keinem andern ähnlichen Instrumente in der Einfachheit seiner Einrichtung und seiner Behandlung nach, übertrifft aber alle bis jetzt bekannten, namentlich in solcher Weise angewendet, wie ich unten zeigen werde, weit an Genauigkeit der damit erhaltenen Ergebnisse; denn er gibt die Entfernungen einer richtig getheilten Latte von dem Instrumente sehr leicht auf $^1/_{500}$ derselben durch unmittelbares Ablesen, und zwar bei 25 bis 30maliger Vergrößerung des Fernrohres von 100′ und selbst von 50′ an bis 1000′, eine Genauigkeit, welche mit dem Längenmesser (Diastimeter) von Dr. Romershausen bei weitem nicht erreicht werden kann; denn — zugegeben, daß dieses Instrument, wie behauptet wird, die Parallaxe des anvisirten Objects auf Secunden genau angibt — für ein Object von 15 Fuß und eine Entfernung von 300′ muß das Instrument 1′,5 lang seyn, wenn die Entfernung der Stahlspitzen 1″ betragen soll; ein Fehler von 1 Secunde entspricht dann einem Fehler von 0″,015 im Einstellen der Stahlspitzen und demnach einem Fehler von $^{15}/_{1000}$ oder $1^1/_2$ Proc. der gemessenen Entfernung; und die Unsicherheit der Messung wäre über 7mal so groß als bei dem Reichenbach'schen Distanzmesser. Dabei gibt letzteres Instrument zugleich die Elevations- und Depressionswinkel für die geneigten Linien, und mittelst einer Reductionstabelle können deren Horizontal-Projectionen ungleich genauer und schneller gefunden werden, als dieß durch das sogenannte Reductionsniveau von Dr. Romershausen möglich ist.

Leider scheint der Reichenbach'sche Distanzmesser, welcher richtig angewendet für die Detailvermessung auf gebirgigem Boden, sowohl

bei der Aufnahme mit dem Meßtische, als bei der polygonometrischen Vermessung, eine sehr große Ersparniß an Zeit und Mühe gewährt, den meisten Verfassern von Lehrbüchern der praktischen Geometrie nur dem Namen und dem Principe nach bekannt zu seyn; er findet sich wenigstens meistens nur oberflächlich erwähnt und beschrieben; von einer genaueren Theorie desselben, nach welcher die Theilung der Latte und die Tabelle für die Reduction geneigter Linien auf den Horizont berechnet werden kann, ist nirgends die Rede. Am ausführlichsten scheint derselbe in dem „Handbuch der Meßkunde von Dr. Barfuß" abgehandelt zu seyn; der Verfasser kennt aber auch nur eine empirische Theilung der Latte, und die Messung schiefer Linien ist bei ihm mit Umständlichkeiten verbunden, wodurch dieselbe viel an Sicherheit verliert. Wahrscheinlich hat auch Hr. Dr. Wiegand sein Urtheil an dieser Quelle geschöpft. Es dürfte deßhalb nicht überflüssig seyn, eine genaue Theorie unseres Distanzmessers, nach welcher ich schon für sechs verschiedene Instrumente die Theilung der Latten sowie die erforderlichen Reductionstabellen ohne einen andern vorausgehenden Versuch, als die Bestimmung der Brennweite des Objectives berechnet habe, nebst einigen zweckmäßigeren Einrichtungen der Latte, als die bisher gebräuchlichen, bekannt zu machen, da ich mich selbst durch mehrfachen Gebrauch jener Instrumente von der Richtigkeit dieser Rechnungen und der Sicherheit der damit vorgenommenen Messungen innerhalb der angegebenen Gränze überzeugt habe.

Der Reichenbach'sche Distanzmesser besteht im Wesentlichen aus einem guten achromatischen Fernrohr, das mittelst eines Stativs fest aufgestellt und um eine horizontal gerichtete Achse gedreht werden kann; zur Bestimmung der Neigung der optischen Achse des Fernrohres gegen den Horizont ist dasselbe mit einem verticalen Gradbogen und zum genauen Einstellen mit einer Mikrometerbewegung versehen. Vor dem Oculare desselben sind zwei horizontale Fäden so angebracht, daß deren gegenseitige Entfernung durch Schrauben, denen eine Feder entgegenwirkt, vergrößert oder verkleinert, und ihnen dabei eine gleiche Entfernung von der optischen Achse des Fernrohres gegeben werden kann. Diese Einrichtung läßt sich demnach mit jedem Meßinstrument, mit der Kippregel wie mit dem Theodolit und dem Nivellirinstrument einfach dadurch verbinden, daß man dem gewöhnlichen Fadenkreuze vor dem Ocular des Fernrohrs dieser Instrumente noch die beiden horizontalen Fäden beifügt. In Fig. 9 und 10 ist ein solcher Ocularkopf für einen kleinen Theodoliten von vorn nach Wegnahme der Ocularlinse und im Durchschnitt dargestellt; a,a sind zwei prismatische Schieber, auf deren Rückseite vom Ocular aus angesehen, die horizontalen Fäden zur

Distanzmessung aufgespannt sind, und die durch die Schrauben b, b, denen die Feder e entgegendrückt, in die gehörige Stellung gebracht werden können; die Köpfe dieser Schrauben sind außen durch einen Ring d vor einer zufälligen Drehung geschützt. Der conische Körper f trägt auf seiner dem Ocular zugewendeten Stirnfläche, also in der Ebene l m, in welcher auch die Fäden für die Distanzmessung liegen, das rechtwinkelige Fadenkreuz, oder was für die Winkelmessung viel zweckmäßiger ist, außer dem die optische Achse schneidenden horizontalen Faden, zwei sehr nahe liegende parallele Verticalfäden, zwischen welche das Object viel genauer eingestellt werden kann, als es mittelst eines Fadens oder gekreuzter Fäden möglich ist; vier Schrauben g dienen zum Centriren des Fadenkreuzes. Die Schraube h hält den Ring i, in welchem das Fadennetz befestigt ist, in seiner dem Auge des Beobachters entsprechenden Stellung in Bezug auf das Ocular o fest, und es ist eben sowohl für die Distanzmessung als für die Winkelmessung auf diese Stellung eine besondere Sorgfalt zu verwenden. — Für stärkere Fernröhren und mit einer größeren Distanz der Horizontalfäden, wie sie bei der bayerischen Katastervermessung in Verbindung mit der Kippregel gebraucht wurden, ist es für das richtige Ablesen besser, wenn vor jedem der beiden Horizontalfäden eine besondere Ocularlinse angebracht wird; es hat dann das ungenaue Einstellen des Oculars oder vielmehr der Fäden in Bezug auf das Bild der Latte einen weniger bedeutenden Einfluß, als wenn beide Fäden durch eine und dieselbe Ocularlinse betrachtet werden.

Dieses Instrument wird mit seiner Drehungsachse C, Fig. 14, lothrecht über dem Anfangspunkt A der zu messenden Linie aufgestellt, und ihm gegenüber am Endpunkte B derselben die Distanzlatte BN von dem Meßgehülfen in einer solchen Lage gehalten, daß das darauf senkrecht stehende Visir oder Diopter D d auf das Objectiv O des Fernrohrs gerichtet ist, die Latte also auf der Verbindungslinie O D senkrecht steht. Diese Latte besitzt eine entsprechende Theilung, deren Nullpunkt am besten oben angebracht wird, damit derselbe einestheils nicht so leicht durch Gebüsch, Getreide ꝛc. verdeckt wird, theils weil die Luft in einiger Höhe über dem Boden immer ruhiger ist, als in der Nähe desselben, während die zu messenden Linien selten die größte Länge, für welche die Latte ausreicht, besitzen, und demnach in den meisten Fällen mit beiden Fäden in der ruhigeren Luft abgelesen werden kann. Ferner wird der Nullpunkt am zweckmäßigsten durch die feine Mittellinie eines oben und unten schwarz eingefaßten weißen Streifens gebildet, da auf diese Mittellinie, auch wenn sie gar nicht mehr sichtbar ist, der entsprechende Horizontalfaden (der untere) selbst mit einem wenig geübten

Augenmaaße mit größter Schärfe eingestellt werden kann. Die Theilung selbst dagegen, welche an dem oberen der beiden Distanzfäden des Fernrohrs abgelesen, die senkrechte Entfernung der Latte von der Drehungsachse des Fernrohrs, also die Länge der Senkrechten CD' angibt, besteht wie die Theilung der Nivellirlatten, aus versetzten schwarzen und weißen Feldern, welche aber höchstens 1 Zoll oder 2,5 Centim. Länge erhalten dürfen, damit sie noch durch das Augenmaaß leicht in 10 gleiche Theile getheilt werden können; übrigens dürfen sie auch nicht so klein gemacht werden, daß sie der Faden bei der größten Entfernung der Latte ganz bedeckt. In Fig. 13 ist eine solche Theilung dargestellt; jeder einzelne Theil entspricht hier einem Meter Entfernung, und die angeschriebenen Ziffern 1, 2, 4 bedeuten Zehner von Metern, nämlich 10 Meter, 20 Meter, 40 Meter ꝛc.

Am untern Ende ist die Latte mit einer eisernen Spitze versehen, um diese in den Boden eindrücken, und die Latte auch in einer nicht verticalen Stellung sicher halten zu können, was für einen festen Mann mit einigen durch die Uebung erlangten Vortheilen in der Stellung des Körpers und namentlich in der Haltung der Arme, keine so gar schwere Aufgabe ist, wenn die zu messende Linie sich nicht über 30^0 gegen den Horizont neigt, ein Fall, der selten vorkommt und für den auch das Fernrohr kaum mehr anwendbar ist.

Um endlich auch dem Diopter eine richtige und unwandelbare senkrechte Stellung zur Latte zu sichern, habe ich demselben die in Fig. 11 und 12 dargestellte Einrichtung gegeben. Es dreht sich dasselbe nämlich auf einem auf der schmalen Seite der Latte L angeschraubten conischen Zapfen, auf dem es mittelst einer Mutter und Vorlegplatte so festgehalten wird, daß es keine wankende Bewegung machen kann. Auf den schmalen Kanten sind zwei Federn a und b angeschraubt, eine stärkere a, welche durch eine Schraube c in einer bestimmten Lage erhalten wird, und eine schwächere freispielende b. Beim Richten des Diopters legen sich diese Federn in den entsprechenden Einschnitt ef der großen an der vordern Fläche der Latte angeschraubten Schnappfeder F ein, und geben dem Diopter immer dieselbe Lage in Bezug auf die Latte, so daß dasselbe immer senkrecht darauf stehen wird, wenn die Feder a einmal mittelst der Schraube c für diesen Zweck richtig gestellt ist. In unserer Darstellung ist auf den Fall Rücksicht genommen, wo die Latte auf beiden Seiten zum Distanzmessen gebraucht wird, das Diopter also vorwärts und rückwärts muß eingelegt werden können, wenn man nicht vorzieht zwei Dioptern anzubringen, damit der Gehülfe für jede Seite

der Latte, die er dem Instrumente zuwendet, das Diopter in derselben Lage vor sich hat.

Zur Berechnung der Theilung der Latte und der Reduction der gemessenen geneigten Linien auf den Horizont sey nun allgemein (Fig. 14):

die horizontale Distanz A'B der Stationspunkte A und B . . $= d$
die Entfernung CB der Drehungsachse des Fernrohrs vom Fußpunkt B der Latte BN . . . . . $= d_1$
die senkrechte Entfernung CD' der Drehungsachse von der Latte oder die abgelesene Distanz . . . . $= d_2$
die senkrechte Entfernung OD des Objectivs von der Latte $= d_3$
die Entfernung OC des Objectivs vom Drehungspunkt . $= b$
die Entfernung ON des Objectivs vom Nullpunkt der Latte $= d_4$
die Brennweite des Objectivs . . . . . $= f$
der Abstand des Bildes der Latte vom Objectiv (Sammelweite) . . . . . $= a$
der halbe Abstand der beiden Distanzfäden f und f' . . . $= e$
der Abstand DN des Diopters der Latte vom Nullpunkt . $= L$
der Abstand DB desselben vom Fußpunkt der Latte . . $= l$
die Länge des zwischen den Visirstrahlen ON und Ox liegenden Theiles der Latte . . . . . $= x$
der Winkel zwischen der optischen Achse COP des Fernrohrs und der Senkrechten OD . . . . . $= \varphi$
der Winkel zwischen der optischen Achse und jeder der Visirlinien ON und Ox oder Of und Of' . . . . $= \alpha$
der am Instrumente abgelesene Winkel zwischen der optischen Achse und dem Horizont, der für die Depression positiv, für die Elevation negativ genommen werde . . . . . $= \delta$
endlich der Winkel, den die Senkrechte CD' mit der Geraden CB bildet . . . . . $= \psi$.

Zuerst kann man wegen der Kleinheit des Winkels φ und der Länge b im Verhältnisse zu d_2 die beiden Senkrechten CD' und OD mit hinreichender Genauigkeit der Richtung nach als congruent annehmen, und hat dadurch:

$$1) \quad d_3 = d_2 - b;$$

ferner gibt das Dreieck ODN:

$$2) \ \text{tang}\,(\varphi + \alpha) = \frac{L}{d_3}, \qquad 3) \ \frac{1}{d_4} = \frac{\cos(\varphi + \alpha)}{d_3},$$

und die bekannte Formel der Dioptrik:

$$4) \qquad \frac{1}{a} = \frac{1}{f} - \frac{1}{d_4}$$

bestimmt die Entfernung a, in welcher das Bild des Nullpunktes der Latte vom Objectiv erscheint; man zieht daraus

$$5) \qquad \sin \alpha = \frac{e}{a}$$

und kennt nun, wenn e als gegeben vorausgesetzt wird, damit und durch das Vorhergehende, die Winkel α und φ, und zuletzt findet man

$$x = L - d_3 \operatorname{tang}(\varphi - \alpha) = d_3 \left(\operatorname{tang}(\varphi + \alpha) - \operatorname{tang}(\varphi - \alpha) \right)$$

oder sehr nahe

$$6) \qquad x = 2\, d_3\, \frac{\operatorname{tang} \alpha}{\cos^2 \varphi},$$

als Länge des der Distanz d_2 entsprechenden Theiles der Latte. Mittelst dieser Gleichungen können also die Theile der Latte für verschiedene Entfernungen berechnet werden, und wenn diese auf die Latte aufgetragen sind, kann man die Unterschiede derselben, ihrer geringen Veränderlichkeit wegen, proportional in kleinere Theile abtheilen.

Zuvor müssen wir aber noch den halben Abstand der Distanzfäden genau bestimmen. Dieß geschieht dadurch, daß man nach einer einfachen Proportion die Höhe H der Latte feststellt, welche dem am Instrumente abgemessenen mittleren Abstande der Fäden und einer größten Entfernung D_2 der Latte vom Instrumente entspricht oder entsprechen soll, und darnach die Größe e berechnet. Bezeichnen wir dazu die Größen, welche in der Entfernung D_2 den Größen d_3, d_4, α, φ, a und x entsprechen, mit D_3, D_4, α_1, φ_1, A und H, so haben wir wie vorher:

$$D_3 = D_2 - b,$$

$$\operatorname{tang}(\alpha_1 + \varphi_1) = \frac{L}{D_3}, \qquad \operatorname{tang}(\alpha_1 - \varphi_1) = \frac{H - L}{D_3}$$

und finden daraus α_1 nach der bekannten Formel:

$$\alpha_1 = {}^1\!/_2(\alpha_1 + \varphi_1) + {}^1\!/_2(\alpha_1 - \varphi_1).$$

Es ist ferner

$$\frac{1}{D_4} = \frac{\cos(\varphi_1 + \alpha_1)}{D_3},$$

womit sich

$$\frac{1}{A} = \frac{1}{f} - \frac{1}{D_4}$$

und zuletzt der gesuchte halbe Abstand der Fäden

$$e = A \sin \alpha_1$$

berechnen läßt.

Ist dann die Latte auf diese Weise getheilt, so gibt man den Distanzfäden den eben berechneten Abstand, indem man auf einem möglichst ebenen und wenig geneigten Boden die Entfernung D_2 mit der Kette abmißt, am Anfangspunkt das Instrument, am Endpunkt die Latte aufstellt, und die Lage der Fäden mittelst der Druckschrauben so corrigirt, bis sie gleichzeitig auf den Punkten N und H einstehen. Um sich dann zu überzeugen, ob die Fäden gleichweit von der optischen Achse abstehen, bemerkt man sich die Stellung des Instrumentes am Verticalkreise und schlägt das Fernrohr um, so daß der obere Faden der untere, der untere der obere wird, stellt wieder auf die Latte ein, und sieht zu, ob der Gradbogen dieselbe Abweichung vom Horizont angibt. Ist dieß nicht der Fall, so halbirt man den Unterschied, und corrigirt die Fäden von Neuem so, daß sie die Punkte N und H decken. Mit einem guten Augenmaaß erreicht man übrigens denselben Zweck genauer und mit weniger Umständen. Bei dieser Correction oder Prüfung der Distanzfäden, die nach längeren Zeiträumen immer wieder vorgenommen werden muß, kann man sich zugleich von der Richtigkeit der Theilung der Latte überzeugen und im Ablesen einüben, indem man beim Abmessen der Länge D_2 in mehreren Zwischenräumen Zeichen einstecken und die entsprechenden Entfernungen notiren, und dann, wenn die Fäden corrigirt sind, die Latte in den bezeichneten Punkten aufstellen läßt, um ihre Entfernungen mittelst des Instrumentes zu bestimmen.

Die Reduction der abgelesenen Entfernung d_2 auf den Horizont ergibt sich einfach wie folgt. Man hat in dem rechtwinkeligen Dreiecke CD'B oder CDB

$$\frac{BD}{CD} = \frac{l}{d_2} = \text{tang } \psi, \quad CB = d_1 = \frac{d_2}{\cos \psi}$$

und dann in dem Dreiecke CBA

$$A'B = d = d_1 \cos(\delta + \varphi + \psi)$$

als die gesuchte horizontale Entfernung der Stationspunkte A und B. Für die Interpolation ist es jedoch zweckmäßiger, die an der abgelesenen Distanz d_2 anzubringende Reduction:

$$R = d - d_2$$

zu berechnen, und diese nach den Werthen des durch die Beobachtung

gegebenen Winkels δ in eine Tabelle, wie die unten folgende zusammenzustellen. Man hat dann:

$$d = d_2 + R.$$

Das einfachste Mittel, sich in der Anwendung dieser Tabelle zu üben und von ihrer Richtigkeit zu überzeugen, wird darin bestehen, das Instrument und die Latte an zwei in verschiedener Höhe liegenden Punkten aufzustellen, und zwar zuerst das Instrument oben, die Latte unten, und dann die Latte an der obern und das Instrument an der untern Station, und die jedesmal abgelesenen Distanzen, die nicht gleich seyn werden, mittelst der Tabelle auf den Horizont zu reduciren, wodurch jedesmal dieselbe horizontale Distanz zum Vorschein kommen muß. Eine mehrmalige Wiederholung dieses Verfahrens bei verschiedenen Entfernungen und Höhenunterschieden wird für den Gebrauch des Instrumentes und der Tabelle der beste Lehrmeister und zugleich die beste Empfehlung desselben seyn.

Nach der vorhergehend beschriebenen Einrichtung des Instrumentes, der Latte und Reductionstabelle hat also der Geometer nur dafür zu sorgen:

1) daß die Distanzfäden die richtige Entfernung von einander haben;

2) daß die Drehungsachse des Fernrohrs lothrecht über dem Anfangspunkte A der zu messenden Linie, und das Instrument dabei so aufgestellt ist, daß der verticale Kreis oder Gradbogen die Neigung der optischen Achse gegen den Horizont richtig angibt;

3) daß die Fäden genau mit dem Bilde der Latte zusammentreffen, was man leicht durch ein geringes Neigen des Kopfes darnach beurtheilen kann, ob die Fäden auf der Latte unverrückt bleiben. Ist dieß nicht der Fall, so muß der Ocularkopf so lange verrückt werden, bis es erreicht ist;

4) wenn der untere Faden auf Null eingestellt ist, so muß in demselben Augenblicke bloß durch Verrückung des Auges mit Vermeidung jeder fühlbaren Bewegung des Körpers auch die Stellung des obern Fadens abgelesen werden, was übrigens in kurzer Zeit mehrmal wiederholt werden kann;

5) sogleich nachdem die abgelesene Distanz notirt, und ohne daß in der Stellung des Instrumentes das Geringste geändert worden ist, wird die Elevation oder Depression der optischen Achse am Gradbogen abgelesen und aufgezeichnet, und zwar genügt es, wenn diese Winkel auf Zehntel-Grade bestimmt werden.

Der Gehülfe hat dabei nichts zu beobachten, als was früher schon erwähnt wurde, nämlich daß die Latte in dem Endpunkte B fest aufgestellt wird, daß das Diopter auf das Objectiv des Instrumentes zeigt, und die schmale Seite der Latte in einer verticalen Ebene liegt. Das letztere kann übrigens der Gehülfe nicht leicht selbst beurtheilen; es muß ihm daher von dem Geometer durch Winken angedeutet werden. Die ganze Behandlung des Instrumentes und der Latte ist also sehr einfach und erfordert gewiß den möglich kleinsten Zeitaufwand für die Bestimmung der Entfernung eines Punktes aus *einer* Station, wobei die Resultate hinsichtlich der Genauigkeit jede billige Anforderung befriedigen, und namentlich den für Detailvermessungen nothwendigen Grad der Genauigkeit selbst bei geringer Uebung des Beobachters erreichen.

Aus dem Vorhergehenden ersieht man, daß die Theilung einer Latte streng genommen für jedes Fernrohr besonders berechnet werden muß; es geht indessen auch daraus hervor, daß kleine Abweichungen in der Brennweite des Objectivs und in seiner Entfernung von der Drehungsachse des Fernrohrs nur sehr kleine Aenderungen in jener Theilung bewirken; es dürfte deßhalb für Manchen erwünscht seyn, wenn ich hier die Theilung der Latte, sowie die Reductionstabellen für zwei verschiedene Instrumente, wie sie meistens angewendet werden, mittheile, und bei einem derselben zugleich die Art und Weise der Rechnung zeige.

Das erste dieser Instrumente ist ein *Multiplications-Theodolit* oder ein *terrestrisches Universalinstrument* mit einem Fernrohr zum Durchschlagen von 12 bis 15maliger Vergrößerung; die beiden Kreise (Horizontal- und Höhenkreis) sind nach der Centesimaltheilung in 400^0 und entsprechend weiter getheilt; der Höhenkreis gibt an den Nonien Unterschiede von 5 Minuten an. Die Brennweite f des Objectivs ist 0,2928 Meter, und der Abstand desselben von der Drehungsachse 0,20 Meter. Die dazu gehörige Latte ist etwas über 3 Meter lang, und nach dem metrischen Maaße getheilt, weil mir dieses für das Ablesen die zweckmäßigste Eintheilung gab, nämlich Theile, die einer Längeneinheit entsprechen, und nicht zu groß und nicht zu klein sind. Die Latte ist nämlich auf der einen Seite von unten auf als Nivellirlatte in Centimeter eingetheilt, welche bis zu Entfernungen von 50 Meter durch das Augenmaaß leicht noch genau in 10 gleiche Theile getheilt werden können, so daß das mit einer sehr empfindlichen Libelle versehene Fernrohr bei Stationen von 100 Meter von der Mitte aus die Höhen auf 1 Millimeter sicher angibt. Auf der andern Seite ist die Latte als Distanzlatte von oben herab, wie in Fig. 13 dargestellt

ist, so getheilt, daß jeder Theil, der etwa 1,5 Centim. groß ist, einem Meter Unterschied in der Entfernung entspricht, und daß darauf die Distanzen von 10 bis 200 Meter leicht auf $^1/_{500}$, und mit einiger Uebung des Beobachters, namentlich bei ruhiger Luft und guter Beleuchtung selbst bis auf $^1/_{1000}$ derselben genau abgelesen werden können.

Die Entfernung L des Diopters dieser Latte vom Nullpunkte ist = 1,623 Met.
„ „ l „ „ „ „ vom Boden „ = 1,4 Met.
die Hauptdistanz D_2 zur Correction der Fäden ist . . . = 200 Met.
und die entsprechende Höhe H der Latte . . . . . = 3 Met.

Mit diesen Werthen berechnet sich zuerst der halbe Abstand der Fäden wie folgt.

Es ist:

1) $D_3 = D_2 - b = 200{,}00$ Met. $- 0{,}20 = 199{,}80$ Met.;

2) $\tan(\alpha_1 + \varphi_1) = \frac{L}{D_3} = \frac{1{,}623}{199{,}80} = \tan 0{,}5171^0$

3) $\tan(\alpha_1 - \varphi_1) = \frac{H-L}{D_3} = \frac{3-1{,}623}{199{,}80} = \tan 0{,}4387^0$

4) $\alpha = \frac{1}{2}(\alpha_1 + \varphi_1) + \frac{1}{2}(\alpha_1 - \varphi_1) = 0{,}4779^0$

5) $\frac{1}{D_4} = \frac{\cos(\varphi_1 + \alpha_1)}{D_3} = \frac{\cos 0{,}5171}{199{,}80} = 0{,}005005$

6) $\frac{1}{A} = \frac{1}{f} - \frac{1}{D_4} = \frac{1}{0{,}2928} - 0{,}005005 = 3{,}41029$

7) $e = A \sin \alpha_1 = \frac{1}{3{,}41029} \sin 0{,}4779^0$

also:

$$e = 0{,}0022014 \text{ Met.}$$

$$\log e = 7{,}342694.$$

Die Berechnung der Theile der Latte, für welche es genügt, wenn sie für die Entfernungen von 10, 20, 40, 60, 100, 150 und 200 Meter nach den obigen Formeln durchgeführt wird, indem man damit die Werthe von x für die dazwischen liegenden Zehner von Metern leichter durch Interpolation erhalten kann, wird sich am einfachsten und sichersten in der nachstehenden tabellarischen Form herstellen lassen, worin die Buchstaben d. E. decadische Ergänzung bedeuten.

$d_2 =$	10,00M.	20,00 M.	40,00 M.	60,00 M.	100,00M.	150,00M.	200,00M.
$d_3 =$	9,80	19,80	39,80	59,80	99,80	149,80	199,80
d. E. $\log d_3 =$	9,008774	8,703335	8,400117	8,223299	8,000869	7,824488	7,699405
$\log L =$	0,210319	—	—	—	—	—	—
$\log \text{tang}(\varphi+\alpha) =$	9,219093	8,913654	8,610436	8,433618	8,211188	8,034807	7,909724
$\varphi + \alpha =$	10^0,4484	5^0,2067	2^0,5946	1^0,7274	1^0,0352	0^0,6897	0^0,5171
$\log \cos(\varphi+\alpha) =$	9,994125	9,998546	9,999639	9,999840	9,999943	9,999975	9,999986
$\log \frac{1}{d_4} =$	9,002899	8,701881	8,399756	8,223139	8,000812	7,824463	7,699391
$\frac{1}{d_4} =$	0,10067	0,05034	0,02510	0,01672	0,01002	0,00668	0,00501
$\frac{1}{f} =$	3,41530	—	—	—	—	—	—
$\frac{1}{a} =$	3,31463	3,36496	3,39020	3,39858	3,40528	3,40862	3,41029
$\log \frac{1}{a} =$	9,520446	0,526980	0,530226	0,531297	0,532153	0,532579	0,532791
$\log e =$	7,342694	—	—	—	—	—	—
$\log \sin \alpha =$	7,863140	7,869674	7,872920	7,873991	7,874847	7,875273	7,875485
$\alpha =$	0^0,4645	0^0,4716	0^0,4751	0^0,4763	0^0,4772	0^0,4776	0^0,4779
$\varphi =$	9^0,9739	4^0,7351	2^0,1195	1^0,2511	0^0,5580	0^0,2121	0^0,0392
d. E. $\log \cos \varphi =$	0,005352	0,001202	0,000241	0,000084	0,000017	0,000002	0,000000
2. d.E. $\log \cos \varphi =$	0,010724	0,002404	0,000482	0,000168	0,000034	0,000004	0,000000
$\log \text{tang} \alpha =$	7,863152	7,869686	7,872932	7,874003	7,874859	7,875285	7,875497
$\log 2\, d_3 =$	1,292256	1 597695	1,900913	2,077731	2,300161	2,476542	2,601625
$\log x =$	9,166112	9,469785	9,774327	9,951902	0,175054	0,351831	0 477122
$x =$	0,14659	0,29498	0,59474	0,89516	1,49642	2,24818	3,00000
$\Delta x =$	0,14839	0,29976	0,30042	0,60126	0,75176	0,75182	

Mit diesen Werthen ergibt sich dann durch eine leichte Interpolation die nachstehende Tabelle für die Theilung der Distanzlatte, aus welcher man sieht, wie die Unterschiede in den Theilen allmählich mit der Entfernung zunehmen, und zwar im Anfang sehr merklich, zuletzt aber nur sehr wenig. Man sieht ferner daraus, daß man auch bei den kleinern Distanzen die Zwischenräume zwischen den angegebenen Theilungspunkten in 10 gleiche Theile theilen darf, um die Theile für 1 Meter Unterschied in der Entfernung ohne wahrnehmbaren Fehler zu erhalten.

Distanzen.	Entsprechende Längen der Latte von Null an.	Unterschiede.
10 Met.	0,14659 Met.	
20	0,29498	0,14839
30	0,44466	0,14968
40	0,59474	0 15008
50	0,74492	0,15018
60	0,89516	0,15024
70	1,04544	0,15028
80	1,19575	0,15031
90	1,34608	0,15033
100	1,49642	0,15034
110	1 64677	0,15035
120	1,79712	0,15035
130	1,94747	0,15035
140	2,09782	0,15035
150	2,24818	0,15036
160	2,39854	0,15036
170	2,54890	0,15036
180	2,69926	0,15036
190	2,84963	0,15037
200	3,00000	0,15037

Um ferner die Berechnung der Reductionstabelle in gleicher Weise durchzuführen, sucht man zuerst den Winkel ψ und den Werth von d_1 wie folgt:

	Met.	Met.	Met.	Met.	Met.	Met.	Met.
$d_2 =$	10,00	20,00	40,00	60,00	100,00	150,00	200,00
d. E. $\log d_2 =$	9,00000	8,69897	8,39794	8,22185	8,00000	7,82391	7,69897
$\log l =$	0,14613	—	—	—	—	—	—
$\log \text{tang } \psi =$	9,14613	8,84510	8,54407	8,36798	8,14613	7,97004	7,84510
$\psi =$	$8^0,86$	$4^0,45$	$2^0,23$	$1^0,49$	$0^0,89$	$0^0,59$	$0^0,45$
$\varphi =$	9,97	4,74	2,12	1,25	0,56	0,21	0,04
$\varphi + \psi =$	18,83	9,19	4,35	2,74	1,45	0,80	0,49
d. E. $\log \cos \psi =$	0,00412	0,00106	0 00027	0,00012	0,00004	0,00002	0,00001
$\log d_2 =$	1,00000	1,30103	1,60206	1,77815	2,00000	2,17609	2,30103
$\log d_1 =$	1,00412	1,30209	1,60233	1,77827	2,00004	2,17611	2,30104

und gibt der weitern Rechnung, bei welcher man sich darauf beschränkt, die Winkel δ von 5^0 zu 5^0 zu nehmen, die nachstehende übersichtliche Einrichtung, wobei zu bemerken ist, daß δ' für $\delta + \varphi + \psi$ steht.

INSERT FOLDOUT HERE

Bezeichnet man dann die vier Werthe von R, welche zwischen zwei in der vorstehenden Tabelle aufeinanderfolgende eingeschaltet werden sollen, mit R', R'', R''', R^{IV}, die letzteren selbst mit R und R_1, so hat man nach der gewöhnlichen Interpolationsformel, indem man die dritte und die höhern Differenzen vernachlässigt:

$$R' = R + {}^1/_5\,\Delta R - {}^2/_{25}\,\Delta^2 R,$$
$$R'' = R + {}^2/_5\,\Delta R - {}^3/_{25}\,\Delta^2 R,$$
$$R''' = R + {}^3/_5\,\Delta R - {}^3/_{25}\,\Delta^2 R,$$
$$R^{IV} = R + {}^4/_5\,\Delta R - {}^2/_{25}\,\Delta^2 R,$$

oder für die fortgehende Berechnung zweckmäßiger:

$$R' = R + {}^1/_5\,\Delta R - {}^2/_{25}\,\Delta^2 R,$$
$$R'' = R' + {}^1/_5\,\Delta R - {}^1/_{25}\,\Delta^2 R,$$
$$R''' = R'' + {}^1/_5\,\Delta R,$$
$$R^{IV} = R''' + {}^1/_5\,\Delta R + {}^1/_{25}\,\Delta^2 R,$$

wozu dann das Glied

$$R_1 = R^{IV} + {}^1/_5\,\Delta R + {}^2/_{25}\,\Delta^2 R$$

als Controle dienen wird.

Auf diese Weise erhält man die beiden Tabellen A und B, welche auf einen Streifen dünne Pappe aufgezogen, und sogleich im Felde zur Reduction benützt werden können. In der Mitte einer jeden derselben ist eine Spalte mit dem Kopfe: Δ für 10 Met., welche die nahe constanten Differenzen der in derselben Zeile stehenden Zahlen enthält (nur die beiden ersten Spalten unter 10 und 20 Met. machen davon eine fühlbare Ausnahme), und die Interpolation für die Distanzen, welche zwischen die in der Tabelle angegebenen fallen, erleichtert. Ein Beispiel wird die Anwendung klar machen:

Man habe auf der Latte die Distanz 113,70 Met. abgelesen bei einer Depression der optischen Achse des Fernrohrs von 18,3°, und will dieselbe auf den Horizont reduciren.

Die Tabelle B (Depression) gibt als Reduction für 110 Met. bei 18° Depression: 500 Met., bei 19°: 551, und demnach ist bei 18,3°

$$R = 500 + \frac{551 - 500}{10} \times 3 = 515 \text{ Centim.}$$

Ferner hat man bei 18° für 10 Meter die Differenz: 37

„ 19° „ „ „ „ 42

also bei 18,3° „ „ „ 39

„ „ für 1 Meter „ „ 4

und „ „ für 3,7 Met. „ „ 15

Die vollständige Reduction der abgelesenen Distanz ist sonach 530 Centim. und folglich

113,70 Met. — 5,30 Met. = 108,40 Met.

die auf den Horizont reducirte Entfernung des Stationspunktes der Latte von der Station des Instrumentes.

Mit einiger Uebung läßt sich diese kurze Rechnung, wie dieß beim Meßtische nothwendig ist, schon im Felde leicht und schnell ausführen; bei polygonometrischen Messungen wird man besser thun, sich, wie schon bemerkt, die Neigungswinkel zu notiren, und die Reduction zu Hause zu berechnen.

Das zweite Instrument, für welches hier noch die Theilung der Latte und die Reductionstabellen folgen, ist ein Distanzmesser mit Kipp-regel für die Aufnahme mittelst des Meßtisches; das Fernrohr besitzt eine 25 bis 30malige Vergrößerung, und vor jedem Distanzfaden eine Ocularlinse; aber kein Collectivglas. Die Brennweite des Objectivs ist = 1,675 bayer. Fuß, und der Abstand desselben von der Drehungsachse = 0,833 Fuß. Die dazu gehörige Latte ist zum Zusammenlegen eingerichtet, sie wird in ihrer ganzen Länge bis zu 1000 Fuß, die Rückseite der untern Hälfte bis 500′ gebraucht. Der Abstand des Diopters vom Boden ist 4,8 Fuß; der Abstand von Null bei der ganzen (1000′) Latte = 12′, bei der 500′ Latte = 4′; der Hauptdistanz $D_2 = 1000'$ entspricht die Höhe H = 15′,3. Die 1000′ Latte ist in Felder von 7‴ bis 8‴ Länge eingetheilt, welche einem Unterschiede von 5′ in der Entfernung entsprechen; bei der 500′ Latte, die von 50′ anfängt, haben die Felder oder Theile bis zu einer Distanz von 250′ nur 3‴ Länge und entsprechen Entfernungsunterschieden von 2 Fuß; von 250′ bis 500′ ist dagegen die Theilung auf dieselbe Weise, wie auf der 1000′ Seite beschaffen. Diese Latte hat ein Diopter wie das in Fig. 11 und 12 dargestellte.

Mit den eben angegebenen Werthen berechnet sich die Theilung der Latte für dieselbe durch die 1000′ Latte bestimmte Fädendistanz wie folgt:

Distanzen	Werthe von x bei der 500′ Latte.	Werthe von x bei der 1000′ Latte.
50′	0,7325′	—
100	1,4970	1,5147
150	2,2361	2,2752
200	3,0296	3,0376
300	4,5631	4,5679
400	6,0968	6,1000
500	7,6307	7,6328
600	—	9,1658
700	-	10,6992
800	—	12,2327
900	—	13,7663
1000	—	15,3000

Die Reductionstabellen folgen unter C, D, E und F und bedürfen nur der Bemerkung, daß die Werthe von δ hier gewöhnliche oder Serageſimal-Grade bedeuten.

A.

Elevation.	Reduction für die Elevation.										Δ für 10m
	10m	20m	30m	40m	50m	60m	70m	80m	90m	100m	
0°	−34	−16	−11	− 7	− 5	− 4	− 4	− 3	− 3	− 2	0
−1	−30	−11	− 7	− 4	− 1	0	0	+ 1	+ 1	+ 1	0
2	26	7	− 3	− 1	+ 1	+ 1	+ 2	+ 1	+ 1	+ 1	0
3	22	4	− 1	+ 1	+ 2	+ 2	+ 1	0	− 1	− 2	1
4	18	− 1	0	2	+ 1	+ 1	− 1	− 3	5	7	2
5	14	+ 1	+ 1	2	0	− 2	5	8	11	15	4
6	11	3	2	+ 1	− 2	6	10	15	20	25	5
7	8	4	2	− 1	6	11	17	23	30	37	7
8	5	5	+ 1	4	11	18	26	34	43	52	9
9	2	5	− 1	8	17	27	37	47	58	69	11
10	0	5	4	13	25	37	50	63	76	89	13
11	+ 2	5	7	19	34	49	64	79	95	111	16
12	4	4	11	26	49	62	80	98	117	136	19
13	6	+ 2	16	34	55	76	97	119	141	163	22
14	7	0	22	43	67	92	117	142	167	193	26
15	8	− 3	28	53	81	109	138	167	196	225	29
16	+ 8	6	35	64	96	128	160	193	226	259	33
17	9	10	43	76	112	148	185	222	259	296	37
18	9	14	51	89	129	170	214	252	293	335	41
19	9	19	61	103	148	193	239	285	331	377	46
20	9	24	71	118	168	218	268	319	370	421	51
21	+ 8	29	81	134	189	244	299	355	411	467	56
22	8	35	93	151	211	271	332	393	454	516	61
23	7	42	105	168	234	300	366	433	500	567	67
24	6	49	117	186	258	330	402	474	547	620	73
25	5	57	131	206	284	362	440	518	597	676	79
26	3	65	146	227	311	395	479	564	649	734	85
27	+ 1	73	161	249	339	429	520	611	702	794	91
28	− 1	82	176	271	368	465	562	660	758	856	98
29	3	91	192	294	398	502	606	711	816	921	105
30	6	101	209	318	429	540	652	764	876	988	112
31	− 9	112	227	343	461	580	699	818	937	1057	119
32	12	123	246	369	495	621	747	847	1001	1128	127
33	15	134	265	396	530	664	798	932	1067	1202	135
34	19	146	285	424	566	708	850	992	1135	1278	143
35	23	153	305	453	603	753	903	1054	1205	1356	151

A.

Reduction für die Elevation.										Elevation.
110m	120m	130m	140m	150m	160m	170m	180m	190m	200m	
— 2	— 2	— 1	0	0	0	0	0	0	0	0°
+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	0	0	0	0	0	—1
+ 1	+ 1	0	— 1	— 2	— 2	— 3	— 4	— 4	— 5	2
— 3	— 4	— 5	6	8	10	12	13	14	15	3
9	11	13	15	18	21	24	26	28	30	4
18	21	24	28	32	36	40	44	47	50	5
30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	6
43	49	56	63	70	77	84	91	98	105	7
60	68	77	86	95	104	113	122	131	140	8
80	91	102	113	124	135	146	157	168	178	9
102	115	128	142	156	170	183	196	209	222	10
127	143	159	175	192	208	224	240	256	271	11
155	174	193	212	231	250	269	288	307	325	12
185	207	229	251	274	296	318	340	362	384	13
218	243	269	295	321	347	373	398	423	448	14
254	283	312	341	371	400	430	459	488	517	15
292	325	358	391	425	458	491	524	557	590	16
333	370	407	444	482	520	557	594	631	668	17
376	417	459	501	543	585	627	669	710	751	18
423	469	515	561	608	655	701	747	793	839	19
472	523	574	625	676	727	778	829	880	931	20
523	579	635	691	748	804	860	916	972	1028	21
577	638	700	76'	823	885	947	1008	1069	1130	22
634	701	768	835	902	969	1036	1103	1170	1236	23
692	765	838	911	984	1057	1130	1203	1275	1347	24
754	833	912	991	1070	1149	1228	1307	1385	1463	25
819	904	989	1074	1159	1244	1329	1414	1500	1583	26
885	976	1068	1160	1252	1344	1435	1526	1617	1708	27
954	1052	1150	1249	1348	1446	1544	1642	1740	1837	28
1026	1131	1236	1342	1447	1552	1657	1762	1867	1971	29
1100	1212	1324	1437	1550	1662	1774	1886	1998	2110	30
1176	1296	1416	1536	1656	1776	1896	2015	2134	2253	31
1255	1382	1509	1637	1765	1892	2019	2146	2273	2400	32
1337	1472	1607	1742	1877	2012	2147	2282	2417	2551	33
142[illegible]	1564	1707	1850	1993	2136	2279	2422	2565	2707	34
1507	1658	1809	1960	2112	2263	2414	2565	2716	2867	35

B.

Depression.	Reduction für die Depression.										Δ für 10m
	10m	20m	30m	40m	50m	60m	70m	80m	90m	100m	
0°	—34	—16	—11	— 7	— 5	— 4	— 4	— 3	— 3	— 2	0
+ 1	39	21	16	12	10	9	9	8	8	7	0
2	44	27	22	18	16	15	15	14	14	14	0
3	49	33	29	25	24	23	23	23	23	24	1
4	54	39	36	33	32	32	33	34	35	36	1
5	60	45	43	41	42	43	44	46	48	50	2
6	66	52	51	51	53	55	58	61	64	67	4
7	72	60	61	62	65	69	73	77	82	87	5
8	78	68	71	74	79	84	90	96	102	109	7
9	85	77	81	86	93	100	108	116	124	133	9
10	92	86	92	100	108	118	128	138	149	160	11
11	100	96	104	113	125	138	151	164	177	190	13
12	107	106	117	128	143	159	174	190	206	222	16
13	115	117	130	144	162	181	200	218	237	256	19
14	122	127	144	162	183	205	227	249	271	293	22
15	130	138	159	181	205	230	255	280	305	331	26
16	138	150	175	200	228	257	285	314	343	372	29
17	146	162	191	220	252	285	317	350	383	416	33
18	154	175	208	241	277	314	351	388	425	462	37
19	163	188	226	264	304	345	386	427	468	510	42
20	172	202	244	287	332	377	423	469	515	561	46
21	181	216	263	311	361	411	461	512	563	614	51
22	190	231	283	336	391	446	502	558	614	670	56
23	200	246	304	362	422	482	543	605	666	728	62
24	210	261	325	388	454	520	587	654	721	788	67
25	220	277	346	415	487	559	631	704	777	850	73
26	230	293	362	444	522	600	678	757	836	915	79
27	240	310	391	473	557	642	727	812	897	982	85
28	251	327	415	503	594	685	776	867	959	1051	91
29	262	345	439	534	631	729	827	925	1023	1122	98
30	273	363	464	566	670	775	880	985	1090	1195	105
31	284	381	490	600	710	822	934	1046	1158	1270	112
32	295	400	516	633	751	870	989	1108	1228	1348	120
33	306	419	543	667	793	919	1046	1173	1300	1428	128
34	318	439	570	702	836	970	1105	1240	1375	1510	135
35	330	459	598	738	880	1022	1165	1308	1451	1594	143

B.

Reduction für die Depression.										Depression.
110m	120m	130m	140m	150m	160m	170m	180m	190m	200m	
— 2	— 2	— 1	— 1	0	0	0	0	0	0	0°
7	7	6	6	— 5	— 5	— 5	— 5	— 5	— 5	+1
14	13	13	13	13	14	14	14	15	15	2
24	24	25	25	25	26	27	28	29	30	3
37	38	39	40	41	42	44	46	48	50	4
52	54	56	58	61	63	65	68	71	74	5
70	73	77	81	85	88	92	96	100	104	6
92	97	102	107	112	117	122	127	132	138	7
115	122	129	136	143	150	156	163	170	177	8
141	150	159	168	177	185	194	203	212	221	9
171	182	193	204	215	226	237	248	259	270	10
203	216	229	243	257	270	283	296	310	324	11
238	254	270	286	302	318	334	350	366	383	12
275	294	313	332	351	370	389	408	427	447	13
315	337	359	381	403	425	447	469	492	515	14
356	381	407	433	459	484	510	536	562	588	15
401	430	459	489	519	548	577	606	636	666	16
449	482	515	548	582	615	648	681	715	749	17
500	537	574	611	649	686	723	760	800	837	18
551	593	635	677	719	761	803	845	887	929	19
607	653	700	746	793	839	885	932	979	1026	20
665	716	767	818	870	921	973	1024	1076	1128	21
726	782	838	895	951	1007	1063	1120	1177	1234	22
789	850	912	973	1035	2097	1159	1221	1283	1345	23
855	922	989	1056	1123	1190	1257	1325	1393	1461	24
922	995	1068	1141	1214	1287	1360	1433	1507	1581	25
993	1072	1151	1230	1309	1388	1467	1547	1626	1706	26
1067	1152	1237	1322	1407	1492	1577	1663	1749	1835	27
1142	1233	1325	1417	1508	1600	1692	1784	1876	1969	28
1220	1318	1416	1514	1613	1711	1810	1909	2008	2107	29
1300	1405	1510	1615	1721	1826	1932	2038	2144	2250	30
1382	1494	1606	1719	1832	1945	2058	2171	2284	2397	31
1467	1586	1706	1826	1946	2066	2186	2206	2327	2548	32
1555	1682	1809	1936	2064	2192	2320	2448	2576	2704	33
1645	1780	1915	2050	2185	2320	2456	2592	2728	2864	34
1737	1880	2023	2166	2309	2452	2596	2740	2884	3028	35

	1000′ Latte.			Elevation.						E.
δ.	100′	200′	300′	400′	500′	600′	700	800	900′	1000′	Δ 00′
0	−1,2	−0,5	−0,3	−0,2	−0,1	−0,1	−0,1	0 0	0,0	0,0	—
−1°	1,0	0.3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	−0,1	—
2	0,8	0,1	0,0	+0,1	0,0	0,1	0,1	−0,2	−0,2	0,3	—
3	0,5	0,0	+0,1	0,0	−0,2	−0,3	−0,4	0,6	0,7	0,9	—
4	−0,3	+0,1	0,0	−0,2	−0,5	−0,7	0,9	1,2	1,5	1,8	—
5	0,1	+0,1	−0,2	0,5	0,9	1,3	1,7	2,1	2,5	3,0	0,4
6	0,0	0,0	0,4	0,9	1,5	2,1	2,7	3,3	3,9	4,5	0,6
7	0,0	−0,1	0,8	1,5	2,2	3,0	3,8	4,6	5,4	6,3	0,8
8	+0,1	−0,3	−1,2	2,2	3,2	4,2	5,2	6,3	7,4	8,5	1,0
9	0,1	0,6	1,8	3,0	4,2	5,5	6,8	8,2	9,5	10,9	1,3
10	0,1	0,9	2,4	3,9	5,4	7,0	8,6	10,3	12,0	13,7	1,6
11	0,1	1,3	3,1	5,0	6,8	8,7	10,7	12,7	14,7	16,7	1,9
12	0,0	−1,7	−3,9	6,1	8,3	10,6	12,9	15,3	17,6	20,0	2,3
13	−0,1	2,2	4,7	7,3	9,9	12,6	15,3	18,0	20,8	23,6	2,7
14	0,2	2,8	5,7	8,7	11,7	14,8	17,9	21,1	24,3	27,5	3,1
15	0,4	3,4	6,8	10,2	13,7	17,2	20,8	24,4	28,0	31,7	3,5
½	−0,5	3,7	7,3	11,0	14,7	18,5	22,3	26,1	30,0	33,9	3,8
16	0,6	4,0	7,9	11,8	15,8	19,8	23,9	28,0	32,1	36,2	4,0
½	0,7	4.3	8,5	12,7	16,9	21,2	25,5	29,8	34,2	38,6	4,3
17	0,8	4,7	9,1	13,6	18,1	22,6	27,2	31,8	36,4	41,0	4,5
½	0,9	5,1	9,8	14,5	19,2	24,0	28,8	33,7	38,6	43,5	4,8
18	1,1	5,5	10,4	15,4	20,4	25,5	30,6	35,7	40,9	46,1	5,1
½	1,2	5,9	11,1	16,4	21,7	27,1	32,5	37,9	43,3	48,7	5,3
19	1,4	6,4	11,9	17,4	23,0	28,7	34,3	40,0	45,7	51,4	5,6
½	1,5	6,8	12,6	18,5	24,4	30,3	36,2	42,2	48,2	54,2	5,9
20	1 7	7,3	13,4	19,6	25,8	32,0	38,2	44,5	50,8	57,1	6,2
½	1,8	7,8	14,2	20,7	27,2	33,7	40,2	46,8	53,4	60,0	6,5
21	2,0	8,3	15,0	21,8	28,6	35,4	42,3	49,2	56,1	63,0	6,8
½	2,2	8,8	15,8	22,9	30,1	37,3	44,5	51,7	58,9	66,1	7,2
22	2,4	9,3	16,7	24,1	31,5	39,0	46,6	54,0	61,6	69,2	7,5
½	2,6	9,8	17,5	25,3	33,1	40,9	48,8	56,7	64,6	72,5	7,9
23	2,8	10,4	18,5	26,6	34,7	42,8	51,0	59,2	67,5	75,8	8,2
½	3,0	11,0	19,4	27,9	36,3	44,8	53,4	62,0	70,6	79,2	8,5
24	3,2	11,6	20,4	29,2	38,0	46,9	55,8	64,7	73,7	82,7	8,9
½	3,4	12,2	21,3	30,5	39,7	48,9	58,2	67,5	76,8	86,2	9,2
25	3,7	12,8	22,3	31,8	41,4	51,0	60,7	70,4	80,1	89,8	9,6
½	3,9	13,4	23,3	33,2	43,2	53,2	63,2	73,3	83,4	93,5	10,0
26	4,2	14,0	24,3	34,6	45,0	55,4	65,8	76,2	86,7	97,2	10,4
½	4,4	14,6	25,3	36,0	46,8	57,6	68,4	79,2	90,1	101,0	10,8
27	4,7	15,3	26,4	37,5	48,7	59,9	71,1	82,3	93,5	104,8	11,2
½	4,9	16,0	27,5	39,0	50,6	62,2	73,8	85,4	97,0	108,7	11,6
28	5,2	16,7	28,6	40,6	52,5	64,5	76,5	88,5	100,6	112,7	12,0
½	5,5	17,4	29,7	42,1	54,4	66,8	79,2	91,7	104,2	116,7	12,4
29	5,8	18,1	30,9	43,7	56,4	69,2	82,1	95,0	107,9	120,8	12,8
½	6,1	18,8	32,0	45,2	58,4	71,6	84,9	98,2	111,6	125,0	13,3
30	6,4	19,6	33,2	46,8	60,4	74,1	87,8	101,6	115,4	129,2	13,7

1000′ Latte.	Depression.									F.
δ	100′	200′	300′	400′	500′	600′	700′	800′	900′	1000′	Δ 100′
0	—1,2	—0,5	—0,3	—0,2	—0,1	—0,1	—0,1	0,0	0,0	0,0	—
+1°	1,5	0,8	0,6	0,5	0,5	0,4	0,4	—0,4	—0,4	—0,4	—
2	1,8	1,2	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	—
3	2,1	1,6	1,5	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	—
4	2,5	2,1	2,1	2,1	2,2	2,4	2,5	2,7	2,9	3,1	—
5	2,9	2,6	2,8	2,9	3,1	3,4	3,7	4,0	4,3	4,6	0,3
6	3,4	3,2	3,5	3,8	4,2	4,6	5,0	5,5	6,0	6,5	0,4
7	3,9	3,9	4,3	4,8	5,4	6,0	6,6	7,2	7,9	8,6	0,6
8	4,4	4,6	5,3	6,0	6,8	7,7	8,5	9,3	10,1	11,0	0,8
9	4,9	5,4	6,3	7,3	8,4	9,5	10,4	11,5	12,6	13,7	1,0
10	5,5	6,3	7,5	8,7	10,0	11,4	12,7	14,0	15,4	16,8	1,3
11	6,1	7,2	8,7	10,2	11,8	13,5	15,1	16,7	18,4	20,1	1,6
12	6,7	8,1	10,0	11,8	13,8	15,8	17,8	19,8	21,8	23,8	2,0
13	7,3	9,1	11,3	13,5	15,8	18,2	20,6	23,0	25,4	27,8	2,3
14	8,0	10,2	12,8	15,4	18,1	20,8	23,6	26,4	29,2	32,1	2,7
15	8,7	11,3	14,3	17,4	20,6	23,8	27,0	30,2	33,4	36,6	3,2
½	9,0	11,9	15,2	18,5	21,8	25,2	28,6	32,0	35,4	38,9	3,4
16	9,4	12,5	16,0	19,5	23,1	26,8	30,4	34,0	37,6	41,3	3,6
½	9,8	13,1	16,8	20,6	24,4	28,3	32,1	36,0	39,9	43,8	3,8
17	10,2	13,7	17,0	21,7	25,8	29,9	34,0	38,1	42,2	46,4	4,1
½	10,6	14,3	18,6	22,9	27,2	31,5	35,9	40,3	44,7	49,1	4,3
18	11,0	15,0	19,5	24,0	28,6	33,2	37,8	42,4	47,1	51,8	4,6
½	11,4	15,7	20,4	25,2	30,0	34,9	39,8	44,7	49,6	54,6	4,9
19	11,8	16,4	21,4	26,4	31,5	36,7	41,9	47,1	52,3	57,5	5,2
½	12,2	17,1	22,4	27,7	33,1	38,6	44,0	49,5	55,0	60,5	5,4
20	12,6	17,8	23,4	29,0	34,7	40,5	46,2	51,9	57,7	63,5	5,7
½	13,0	18,5	24,4	30,4	36,4	42,4	48,4	54,4	60,5	66,6	6,0
21	13,5	19,2	25,4	31,7	38,0	44,3	50,6	57,0	63,4	69,8	6,3
½	13,9	20,0	26,5	33,1	39,7	46,3	53,0	59,7	66,4	73,1	6,6
22	14,4	20,8	27,6	34,5	41,4	48,3	55,3	62,3	69,3	76,4	6,9
½	14,8	21,6	28,8	36,0	43,2	50,4	57,7	65,0	72,4	79,8	7,3
23	15,3	22,4	29,9	37,4	45,0	52,6	60,2	67,8	75,5	83,2	7,6
½	15,7	23,2	31,0	38,9	46,8	54,8	62,7	70,7	78,7	86,7	7,9
24	16,2	24,0	32,2	40,4	48,7	57,0	65,3	73,6	81,9	90,3	8,3
½	16,7	24,8	33,4	42,0	50,6	59,2	67,8	76,5	85,2	93,9	8,6
25	17,2	25,7	34,6	43,5	52,5	61,5	70,5	79,5	88,5	97,6	9,0
½	17,7	26,6	35,8	45,1	54,4	63,8	73,2	82,6	92,0	101,4	9,3
26	18,2	27,5	37,1	46,7	56,4	66,2	75,9	85,7	95,5	105,3	9,7
½	18,7	28,4	38,4	48,4	58,5	68,6	78,7	88,8	99,0	109,2	10,1
27	19,2	29,3	39,6	50,0	60,5	71,1	81,6	92,1	102,6	113,2	10,5
½	19,7	30,2	40,9	51,7	62,6	73,6	84,5	95,4	106,3	117,3	10,9
28	20,3	31,1	42,2	53,4	64,7	76,1	87,4	98,7	110,0	121,4	11,3
½	20,8	32,0	43,5	55,1	66,8	78,6	90,3	102,1	113,8	125,6	11,7
29	21,4	32,9	44,9	56,9	69,0	81,2	93,4	105,6	117,8	129,9	12,1
½	21,9	33,9	46,3	58,7	71,2	83,8	96,4	109,0	121,6	134,3	12,6
30	22,5	34,8	47,6	60,5	73,5	86,5	99,5	112,6	125,6	138,7	13,0

500′ Latte.	Elevation.							C.
δ	50′	100′	150′	200′	300′	400′	500′	Δ 100′
0	−0,5	−0,2	−0,2	−0,1	−0,1	0,0	0,0	—
−1°	0 4	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0.0	—
2	0,2	0,0	0,0	+0,1	0,0	−0,1	−0,1	—
3	0,1	0,0	+0.1	0,0	−0.1	0,2	0,4	—
4	0,0	+0,1	0,0	−0,1	−0,3	0,6	0,9	—
5	0,0	+0,1	−0.1	0,3	0,7	1,1	1,5	—
6	+0,1	0 0	0,2	0,5	1,0	1,6	2,2	0,5
7	0,1	0,0	0,3	0,7	1,5	2,3	3,1	0,8
8	+0,2	−0'1	−0,5	1,0	2,2	3,2	4,2	1,0
9	0,2	0,2	0,8	1,4	2,7	4.0	5.5	1,3
10	0,2	0,4	1,1	1,9	3,5	5,1	6,9	1,6
11	0,2	0,5	1,4	2,4	4,3	6 3	8,3	1,9
12	+0,2	−0.7	1,8	2,9	5,2	7,6	9,9	2,3
13	0,1	0,9	2,2	3,6	6.3	9.0	11,7	2,7
14	0,1	1,2	2,7	4,3	7,4	10,5	13 7	3,1
15	0,0	1,5	3,2	5,0	8,6	12,2	15,8	3,6
½	0,0	−1,6	3.5	5,4	9,2	13,0	16,9	3,8
16	−0,1	1,8	3,8	5,8	9,9	14,0	18,1	4,1
½	0,1	2,0	4,1	6,2	10,6	14,9	19,3	4,3
17	0,2	2,2	4,4	6,7	11,3	15,9	20,5	4,6
½	0,2	2,4	4,7	7,1	12,0	16,8	21,7	4,8
18	0,3	2,6	5,1	7,6	12,7	17,8	23,0	5,1
½	0.4	2.8	5,4	8,1	13,5	18,9	24,3	5,4
19	0.4	3,0	5,8	8,6	14,3	20,0	25,7	5,7
½	0,5	3,2	6,1	9,1	15,1	21,1	27,1	6,0
20	0,6	3,5	6,5	9 6	15,9	22,2	28,5	6,2
½	0,6	3,7	6,9	10,1	16,7	23,3	29,9	6,5
21	0,7	4,0	7,3	10,7	17,6	24,5	31,4	6,8
½	0 8	4,2	7,7	11,3	18,5	25,7	32,9	7,2
22	0,9	4,5	8,2	11,9	19,4	27,0	34 6	7,5
½	1,0	4,7	8,6	12,5	20,4	28,3	36,2	7,9
23	1,1	5,0	9,0	13,1	21,3	29,6	37,9	8,2
½	1,2	5,2	9,4	13,7	22,3	30,9	39,6	8,6
24	1,3	5,5	9,9	14,4	23,3	32,3	41,3	8,9
½	1,5	5,8	10,4	15,1	24,4	33,7	43,0	9,3
25	1,6	6,1	10,9	15,8	25,4	35.1	44,8	9,7
½	1,7	6,4	11,4	16,5	26,5	36,5	46,6	10,0
26	1·8	6,8	12,0	17,2	27,6	38,0	48,5	10,4
½	1·9	7,1	12,5	17,9	28,7	39,5	50,4	10,8
27	2·1	7,4	13,0	18,6	29,8	41,0	52,3	11,2
½	2,2	7,7	13,5	19,3	31 0	42,6	54,3	11,6
28	2,3	8,1	14,1	20 1	32,1	44,2	56,3	12,0
½	2,4	8,4	14,6	20,9	33,3	45,8	58,3	12,5
29	2,6	8,8	15,2	21,7	34,6	47,5	60,4	12,9
½	2,8	9,1	15,8	22,5	35 8	49,1	62,5	13,3
30	2,9	9,5	16,4	23,3	37,0	50,8	64,6	13,8

500′ Latte.	Depression.						D.
δ	50′	100′	150′	200′	300′	400′	500′	Δ 100′
0	—0,5	—0,2	—0,2	—0,1	—0,1	0,0	0,0	
+1°	0,7	0,4	0,4	0,3	0,3	—0,2	—0,2	
2	0,8	0,6	0 6	0.5	0.5	0,5	0,5	0
3	1,0	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	0
4	1,2	1.0	1,0	1,1	1,3	1,4	1,6	0
5	1,4	1 2	1,4	1 5	1,8	2,1	2,4	0.3
6	1.7	1.6	1,8	2.0	2 4	2,9	3,3	0,4
7	1,9	1,9	2,2	2,5	3,1	3,7	4,3	0,6
8	2,2	2,3	2,6	3,0	3,8	4,6	5,5	0.8
9	2,4	2,7	3,2	3,7	4,7	5,8	6.9	1,0
10	2,7	3,2	3.8	4,4	5,7	7,0	8.4	1,3
11	3,0	3,6	4,4	5,2	6.8	8.4	10,1	1,6
12	3,3	4.1	5,0	6,0	7,9	9 9	11,9	1.9
13	3,6	4 6	5,8	6 9	9,2	11,5	13 9	2,3
14	4,0	5 2	6,5	7,8	10,5	13,2	16 0	2,7
15	4,4	5.7	7,2	8,8	11.9	15,1	18,3	3,1
½	4,6	6.0	7,6	9,3	12,7	16,1	19,5	3 4
16	4,8	6,3	8,0	9,8	13,4	17,0	20,7	3,6
½	5,0	6.6	8 4	10 3	14,2	18.1	22.0	3,8
17	5.2	6,9	8,9	10,9	15,0	19,1	23,3	4,1
½	5,4	7,2	9,3	11,5	15,8	20,2	24.6	4,3
18	5,6	7.6	9,8	12,1	16,7	21.3	26,0	4,6
½	5,8	8.0	10,3	12,7	17,6	22,5	27.4	4,8
19	6,0	8,3	10 8	13,3	18,4	23,6	28,8	5,1
½	6,2	8.6	11,2	13.9	19.3	24,8	30.3	5,4
20	6 4	9,0	11,8	14,6	20,3	26 0	31 8	5,7
½	6,6	9.3	12,3	15,3	21,3	27.3	33,3	6,0
21	6,8	9,7	12.8	16,0	22,3	28,6	34,9	6,3
½	7,0	10.1	13,4	16,7	23,3	29,9	36.5	6,6
22	7,3	10.5	13,9	17.4	24 3	31 2	38,2	6,9
½	7,5	10.9	14 5	18.1	25,3	32,6	39,9	7,2
23	7,7	11,3	15 0	18,8	26 4	34,0	41,6	7,6
½	7.9	11.7	15,6	19 5	27,4	35 4	43,4	7,9
24	8,2	12,1	16,2	20 3	28,6	36,9	45,2	8,3
½	8.4	12,5	16.8	21.1	29,7	38.3	47,0	8,6
25	8,7	13,0	17,4	21.9	30,9	39,9	48.9	9,0
½	8,9	13,4	18,0	22 7	32,0	41,4	50,8	9,3
26	9,2	13.9	18,7	23,5	33,2	42,9	52,7	9,7
½	9,4	14.3	19 3	24 3	34,4	44,5	54.7	10,1
27	9,7	14,8	20 0	25.2	35,7	46,2	56,7	10,5
½	10,0	15 2	20,6	26,0	36,9	47,8	58.7	10,9
28	10,3	15 7	21,3	26,9	38.2	49,5	60,8	11.3
½	10,5	16.2	22,0	27 8	39.5	51 2	62,9	11 7
29	10,8	16,7	22,7	28,7	40,8	52,9	65,0	12,1
½	11,1	17,2	23,4	29,6	42,1	54,6	67,2	12,5
30	11,4	17,7	24,6	31,5	44,1	56,7	69,4	12,9

X.

Neues System die Zifferblätter von Thurmuhren zu beleuchten; von Hrn. Dorey in Havre.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, Novbr. 1849, S. 536.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Das neue System, wonach das Zifferblatt der in der Façade des Museums in Havre angebrachten Uhr erleuchtet wird, hat auch in Paris schon mehrfache nützliche Anwendung gefunden; es gründet sich auf die Eigenschaft des polirten Glases, Lichtstrahlen durchzulassen, ohne daß das Aussehen des Glases sich ändert, und ohne daß diese Lichtstrahlen gesehen werden können.

Das von Hrn. Dorey angewandte Zifferblatt besteht aus einer polirten Scheibe von weißem Glase A, Fig. 20 und 21, die aus Einem Stücke ist. Die Ziffern und die Eintheilung sind auf der Außenseite der Glasscheibe mit weißer Farbe aufgemalt, nachdem dieselben, um ein gleichförmigeres Transparent zu bekommen, vorher matt eingeschliffen waren. Der übrige Theil der Glasscheibe ist unverändert, und nicht angestrichen.

Die Zeiger sind aus Glas ausgeschnitten, weiß gemalt, und der größeren Dauer wegen in eine messingene Einfassung eingerahmt.

Das Zifferblatt sieht während des Tages schwarz aus, die Zeichen darauf aber weiß. Der schwarze Grund wird durch einen Vorhang aus schwarz gefärbtem Zeug hervorgebracht.

Der Beleuchtungsapparat ist inwendig, und besteht aus vier Gasbrennern, welche beiläufig 1,75 Meter von dem Zifferblatt entfernt sind, und einige Centimeter tief unter der untersten Horizontallinie des Zifferblattes liegen. Sie sind so weit von einander entfernt, daß die Schatten der Zeigerachse zwischen die obersten fünf Zahlen des Zifferblattes fallen.

Die vier Gasbrenner sind mit paraboliſchen Reflectoren versehen, welche so gestellt sind, daß sie das Licht möglichst gleichförmig über die ganze Fläche des Zifferblattes vertheilen.

Bei dieser Anordnung werden, wenn die Gasflammen brennen, die weißen Ziffern, von außen gesehen, erleuchtet seyn, und ebenso werden die Zeiger, welche von Glas sind und ihr Licht durch die polirte Glas-

scheibe hindurch erhalten, weiß aussehen, sie mögen was immer für eine Stellung haben.

Da man aber von außen das Innere des Uhrzimmers sehen könnte, so wurde oben an dem Zifferblatte ein schwarzer Vorhang angebracht, welcher sich schief abwärts gegen den Beleuchtungsapparat erstreckt, und einige Centimeter vor und ober den Reflectoren endigt, so daß er eine Art Pultdach bildet, welches von den Lichtern aus bis über die Wölbung der Oeffnung läuft, in der das Zifferblatt befestigt ist. So sieht man von außen nur den Vorhang, welcher den schwarzen Grund bildet, den man dadurch noch matter machte, daß man inwendig an das Dach schwarze Zeugstreifen befestigte, welche vertical so herabhängen, wie dieß in den Theatern für die Wolken und Couliſſen der Fall ist.

Um die Zeigerachse zu verbergen, umwickelte man sie schraubenförmig mit schwarzer Schenelle, und machte die Umgänge so nahe an einander, daß das Licht keinen Theil der Achse selbst treffen kann. Auf diese Weise verschwimmt für den außen stehenden Beobachter die umwickelte Zeigerachse, welche kein Licht erhält, vollständig mit dem durch den Vorhang hervorgebrachten schwarzen Grunde.

Je größer das Zifferblatt ist, desto weiter muß der Beleuchtungsapparat von demselben entfernt werden, um einen zu großen Unterschied in der Länge der Lichtstrahlen zu vermeiden, von denen die einen das Zifferblatt unten, die andern oben treffen müssen; da nämlich die Lichtstärke im Quadrat der Entfernung abnimmt, so würde, wenn der Unterschied in der Länge der Lichtstrahlen zu groß wäre, der obere Theil des Zifferblattes merklich schwächer beleuchtet seyn, als der untere.

Da das Stück, womit die Zeiger auf die Achse aufgesteckt sind, von Metall, also undurchsichtig ist, so ist es nothwendig, um die Beleuchtung vollkommener zu machen, in die Mitte des Zifferblattes eine kleine weiße Rosette zu malen, welche wie die Zahlen transparent ist und aus einem Stücke mit den Zeigern zu seyn scheint.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 20 Beleuchtungssystem des Uhrzifferblattes im Museum zu Havre, im Durchschnitte gesehen;

Fig. 21 horizontaler Durchschnitt desselben.

A gläsernes Zifferblatt. B die innen mit schwarzem Tuche verkleidete dachförmige Blendung. C Gasbeleuchtungsapparat, welcher

hinter der Blendung steht. D paraboliſche Reflectoren, welche das Licht dem Zifferblatte zuführen. E Zeiger, welche auf die Achſe F aufgeſteckt ſind, die mit ſchwarzer Schenelle G umwickelt iſt. H vorſtehende Stücke im Innern der Blendung, an welche Streifen von ſchwarzem Stoffe angehängt ſind, die einen ähnlichen Effect hervorbringen wie die Wolken und Couliſſen in einem Theater.

XI.

Verfahrungsarten zur Fabrication von Zinkoxyd, als Bleiweißſurrogat; patentirt für F. Rochaz in London, am 28. Februar 1849.

Aus dem London Journal of arts, Febr. 1850, S. 1.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Apparat um metalliſches Zink in weißes Oxyd zu verwandeln.

In dem in Fig. 15 und 16 abgebildeten Ofen ſind A, A Tiegel von feuerfeſtem Thon, mit platten beweglichen Deckeln, welche in ihrer Mitte eine runde Oeffnung haben; B, B ſind Pfeiler von Backſteinen, welche die Tiegel ſtützen; C, C ſind bewegliche Platten von feuerfeſtem Thon, welche als Decke des Ofens dienen (dieſe Decke kann man abnehmen, wenn die Tiegel gereinigt und wieder an ihre Stelle gebracht werden ſollen); D iſt die Oeffnung der Feuerſtelle; E der Aſchenfall; F der Theil des Ofens worauf der Schornſtein angebracht iſt. G ſind Canäle, um die Gaſe von der Feuerſtelle wegzuführen; d iſt der Feuerroſt und f ſind eiſerne Stangen, welche den Roſt ſtützen. g iſt ein longitudinaler Canal, welcher die Producte von allen Zügen g empfängt; H iſt ein Raum worin die Verbrennung der Zinkdämpfe ſtattfindet, und welcher durch die Oeffnung u mit der Kammer K, L verbunden iſt, worin ſich das Zinkoxyd abſetzt. R iſt die Thür der Kammer; m ſind Bleche von Eiſen oder Zink, welche kreuzweiſe in der Kammer befeſtigt ſind. n, n ſind Bänder aus Hanf, welche von der Decke der Kammer in transverſalen Reihen, in kurzer Entfernung von

einander, und in gekreuzten Zwischenräumen herabhängen, so daß der Strom, nachdem er durch die Räume einer Reihe gegangen ist, die Bänder der nächsten Reihe senkrecht trifft. Die unteren Enden dieser Bänder sind an einem Holzstück s befestigt; die oberen Enden der Bänder gehen durch die Decke, wo sie in einem Zinktrog t befestigt sind, welcher Wasser enthält; um die Bänder von Zeit zu Zeit schütteln zu können, ist an jedem Ende des Holzstücks ein Seil befestigt — diese Seile sind nämlich durch die Decke hinauf geführt, damit der Arbeiter das Holzstück aufziehen und herablassen und auf diese Weise die Bänder schütteln und dadurch von dem auf ihnen abgelagerten Oxyd befreien kann.

Drei bis vier dieser Systeme von Reihen oder Vorhänge von Bändern sind ausreichend; die letzte Kammer L hat eine Oeffnung oder einen Schornstein mit einem Register zum Reguliren des Zugs.

Die erste Abtheilung der Kammer wird aus Mauerwerk oder von Metallblech hergestellt, wegen der hohen Temperatur welche die Luft und das Zinkoxyd bei ihrem Austritt aus dem Ofen darin erzeugen; die anderen Abtheilungen werden am besten gänzlich aus Segeltuch hergestellt, um ihre Decke und Seiten beständig und reichlich naß erhalten zu können; das Oxyd hängt sich dann leichter an die Seiten und Bänder an, fällt schneller nieder und nimmt weniger Raum ein, auch braucht man dann die Decke und Seiten bloß äußerlich zu klopfen, um es von denselben los zu machen.

Man verfährt mit diesem Apparat folgendermaßen: man füllt zuerst die Tiegel mit metallischem Zink und versieht sie mit ihren Deckeln; dann werden die Oeffnungen u mit Ziegeln verschlossen und man verstärkt das Feuer bis das Metall anfangt zu sublimiren: nun nimmt man die Ziegel von den Oeffnungen u weg. Die aus dem Loch des Deckels austretenden Dämpfe entzünden und oxydiren sich in Berührung mit der Luft in den Räumen H, H, H; die einziehenden Ströme führen die Producte durch die Oeffnung u, u in die Kammer K, wo sie die metallenen Abtheilungen m antreffen, welche sie zwingen zuerst hinab und dann wieder hinaufzuziehen, ehe sie in den Theil L übergehen, durch den freien Raum welcher zwischen der Decke und der Abtheilungsmauer gelassen ist; nachdem sie hier an einen anderen metallenen Schirm m gestoßen sind, dringen sie nacheinander durch eine Anzahl von Reihen befeuchteter Bänder. Das Oxyd setzt sich an der Decke, am Boden, den Seiten und übrigen Theilen sämmtlicher Abtheilungen ab, während der Strom mit einer unbedeutenden Portion Oxyd am Schornstein

austritt. Die Tiegel müssen von Zeit zu Zeit mit geschmolzenem Zink gespeist werden. Beim Beginn der Operation ist es gut die Deckel auf den Tiegeln zu belassen, um die Hitze zu verstärken; sobald aber der ganze Ofen durch die Flammen des auf dem Rost brennenden Feuers und des brennenden Zinks gut geheizt ist, kann man die Deckel wegnehmen. Die Dämpfe entwickeln sich dann in größerer Menge und die Operation geht rascher von statten.

Während der ganzen Dauer der Operation bilden sich aber (von dem Augenblick an wo Zinkflammen erschienen) rings um den Rand der Tiegel oder die Oeffnung ihrer Deckel, Krusten von Zinkoxyd, welches der Strom nicht mitriß. Nur dasjenige Oxyd, welches durch den Strom in die Kammer geführt wurde, ist von guter Qualität (zart), während das zurückbleibende grob ist. Der Arbeiter muß mittelst eines Schabers die Oeffnungen soviel als möglich frei von solchen Krusten halten und dieselben von Zeit zu Zeit aus dem Ofen entfernen. — Dieser Rückstand wird dann auf folgende Weise verarbeitet: man vermengt ihn mit Kohlenpulver, befeuchtet das Gemenge und formt es in kleine Kuchen; diese bringt man in die Tiegel und behandelt sie ebenso wie das metallische Zink, nur mit dem Unterschied daß die Deckel beständig auf den Tiegeln bleiben müssen. [1] Wenn in den Tiegeln nur metallisches Zink behandelt werden soll, so kann man ihnen eine flache Gestalt geben; soll aber auch jener Rückstand darin verarbeitet werden, so gibt man ihnen am besten die aus der Zeichnung ersichtliche Form.

Man kann den oben beschriebenen Proceß dadurch beschleunigen und verbessern, daß man eine dünne Schicht heißer oder kalter Luft auf die Oberfläche des geschmolzenen und brennenden Metalls in den Tiegeln oder Pfannen treibt; hiezu bringt man an der Gicht der Oefen eine Thür an, welche am untern Theil eine Oeffnung zum Durchstecken der platten Form hat. Der über die Oberfläche des Zinks streichende Gebläsewind vermindert wesentlich die Bildung von Krusten und erhöht diejenigen von Oxyddämpfen; da hiebei ein Minimum von Luft zugelassen wird, so wird zugleich die Stärke des Stroms in der Kammer geschwächt, weßhalb weniger Oxyd als Verlust in den Schornstein abzieht.

---

1 Wenn man diese Krusten dem gewöhnlichen Mörtel für Zimmermauern ꝛc. zusetzt, so erlangt derselbe eine große Härte; zu diesem Zweck gestatten sie also eine vortheilhafte Anwendung.

Apparate zur Fabrication von Zinkweiß aus Zinkerzen.

Erster Apparat. — Fig. 17 ist die Vorderseite des Ofens mit seinen Retorten und der anstoßenden Kammer welche das Oxyd aufnimmt; Fig. 18 ist ein senkrechter Durchschnitt durch die Mitte des Ofens. A sind die Retorten (horizontale irdene Röhren); B Platten von feuerfestem Thon, unter dünneren Platten von Gußeisen; G Pfeiler von feuerfestem Thon, welche die Retorten trennen und die Platten stützen; I Pfropfen, womit man während des Beschickens und Reinigens der Retorten die Oeffnungen der Canäle in die Kammer K verschließt; m Metallbleche wie bei dem vorher beschriebenen Apparat. In Fig. 18 sind C Pfropfen welche mit der Vorderseite des Ofens und den oberen und unteren Platten die vierte Seite der quadratischen Räume zur Oxydation bilden; letztere communiciren mit der Kammer K durch in der Mauer ausgesparte Oeffnungen von demselben Querschnitt wie die Canäle D; R ist der Schornstein, E der Aschenfall, d der Rost und f sind Eisenstangen, welche letzteren stützen. Die Abtheilungen zum Sammeln des Oxyds sind den oben beschriebenen ähnlich.

Man verfährt bei diesem Apparat folgendermaßen: nachdem die Retorten mit dem Gemenge aus gebranntem Galmei und Kohks gefüllt worden sind, steckt man die Pfropfen A′ in die Oeffnung der Retorten und lutirt sie ringsherum, ausgenommen am oberen Theil, wo sich ein Ausschnitt für den Abzug der Dämpfe befindet. Sobald die austretenden Dämpfe die Weiße von Zinkflammen annehmen, entfernt man die Pfropfen I (Fig. 17) und bildet die Canäle D zur Oxydation, indem man die longitudinalen Pfropfen C (Fig. 18) einsteckt und sie äußerlich lutirt. Die Luftströme, welche an den jenseitigen Enden der Canäle D eintreten, entzünden die Dämpfe und führen das Oxyd in die Kammer K. Während der ganzen Operation muß ein Arbeiter die Oeffnungen der Pfropfen A′ mittelst eines Kratzeisens reinigen: die Krusten fallen auf die Sohle der Canäle D und werden von Zeit zu Zeit durch den Arbeiter herausgezogen, der auch gelegentlich in die Kammer das Oxyd schiebt, welches sich an deren Oeffnungen absetzte.

Das Reinigen und Füllen der Retorten geschieht wie bei dem Lütticher Zinkbrennofen; die Operation kann mit guten Erzen in 24 Stunden dreimal bewerkstelligt werden.

Das so gewonnene Oxyd steht dem durch Verbrennen von Zinkmetall nach der zuerst beschriebenen Methode erzeugten nicht nach; da aber während der ersten Stunde nach dem Beschicken der Retorten die Dämpfe sich langsam entbinden und mit fremdartigen Substanzen ge-

miſcht ſind, ſo iſt es rathſam während dieſer Periode der Deſtillation die Producte beſonders zu ſammeln. Zu dieſem Zweck verſieht man (anſtatt der beſchriebenen Pfropfen A' mit Ausſchnitt) jede Retorte mit einem (hohlen) Pfropf welcher einen vorſtehenden Rand hat, an welchem eine ähnliche Vorlage angebracht wird wie ſie bei der Lütticher Deſtillation des Zinks gebräuchlich ſind. In dieſem Falle werden die Pfropfen C (Fig. 18) nur eine Stunde lang nach dem Beſchicken angebracht; man nimmt dann die Vorlagen weg und beſeitigt die Pfropfen I. In dieſen Vorlagen ſammelt ſich Zink in metalliſchem Zuſtande oder als graues Oxyd.

Zweiter Apparat. — Fig. 19 iſt ein ſenkrechter Durchſchnitt eines Gebläſeofens um Zinkweiß aus Zinkerzen zu erhalten. A, A ſind zwei Canäle welche die mit dem Brennmaterial gemengten Erze aufnehmen; B, B ſind zwei Canäle welche die Holzkohlen oder Kohks enthalten; C die Deckel der Canäle; D iſt ein zur Oxydation der Zinkdämpfe dienender Fuchs welcher in die Kammer K führt. Der Theil E iſt zu jeder Zeit voll Kohlen oder Kohks; im Theil F findet die Reduction und Sublimation ſtatt; G iſt eine Höhlung in welche die Schlacken und der Rückſtand hinab gelangen; H die Formen; a iſt ein beweglicher Pfropf im oxydirenden Canal.

Die Operation iſt bei dieſem Apparat folgende: die gehörig gerösteten und gemahlenen Erze werden mit Kohks oder Holzkohle im gebräuchlichen Verhältniß gemengt und nöthigenfalls noch mit Fluß verſetzt. Das Ganze wird hernach befeuchtet und zu kleinen Ziegeln oder Kuchen geformt, welche man gut trocknet. Nachdem das Feuer einige Zeit mit reinen Kohks unterhalten worden und der Ofen gut erhitzt iſt, bringt man die erwähnten Kuchen in die Canäle A; die Canäle B werden mit Holzkohlen oder Kohks gefüllt. Mittelſt des Gebläſes wird heißer oder kalter Wind durch die Formen H, H getrieben; die flüchtigen Producte können austreten ſobald man den Pfropfen a entfernt. Die Zinkdämpfe brennen an dieſer Oeffnung und das Oxyd wird durch den Canal oder Fuchs D in die Kammer K getrieben. Den Rückſtand und das Blei, wenn ſolches in dem Zinkerz enthalten iſt, zieht man durch eine Oeffnung am unteren Theil der Höhlung G heraus.

Die Eigenthümlichkeit dieſes Apparates liegt in den Functionen der Canäle B, welche beſtändig ein Bett glühender Kohks in dem Theil E unterhalten, durch welchen die Gaſe und Dämpfe austreten müſſen; daher werden die Dämpfe, welche etwa durch den eingeblaſenen Luft-

überschuß theilweise oxydirt wurden, wieder reducirt und gelangen im reinen Zustand an die Oeffnung a. Nöthigenfalls bringt man an der Oeffnung a Abtheilungen an, welche so angeordnet sind, daß sie die von den Gasen und Dämpfen mitgerissene Asche zurückhalten können.

Bereitung von Anstreichfarben mit Zinkweiß.

Zum Versatz des Zinkweißes benutze ich weißen Marmor, welcher zu einem unfühlbaren Pulver gemahlen ist; wo man sich solchen nicht verschaffen kann, ersetzt man ihn durch gebrannten Kalk, welchen man so lange unter Dach mit der Atmosphäre in Berührung ließ, daß er sich vollständig in Kalkhydrocarbonat verwandeln konnte, von welchem man dem Zinkweiß 25 bis 30 Procent zusetzt. Die mit diesen Gemengen bereiteten Anstreichfarben sind vom reinsten Weiß, trocknen schnell und werden außerordentlich hart.

Man kann das reine oder versetzte Zinkweiß für die Anstreichfarben mit Fichtenharz, Terpenthin und Leinölfirniß anwenden; wenn man dann das Ganze mit einer hinreichenden Menge Terpenthinöl verdünnt, um es so flüssig als nöthig zu machen, so erhält man eine feste, frische, unveränderliche Anstreichfarbe, welche merkwürdig schnell trocknet, und häufiges Abwaschen verträgt; man nimmt:

a) für glänzende Farbe: 20 Gewichtstheile Weiß, 6 Theile Fichtenharz, 2 Theile Terpenthin und 1 Theil Leinölfirniß;

b) für matte Farbe: 20 Gewichtstheile Weiß, 3 Theile Burgunderharz, 1 Theil Leinölfirniß.

XII.

Ueber ein neues Reagens um den Zucker in Flüssigkeiten zu entdecken; von Hrn. Maumené.

Aus den Comptes rendus, März 1850, Nr. 11.

Wir besitzen mehrere Verfahrungsarten um die Gegenwart des Zuckers in Flüssigkeiten, selbst im diabetischen Harn, zu entdecken; leider ist aber keine derselben so einfach und leicht ausführbar, daß sie in der ärztlichen Praxis benutzt werden könnte. Ich liefere nun den Che-

mikern und Aerzten ein Reactionspapier oder vielmehr einen Reactionszeug, mittelst dessen sie augenblicklich die geringste Menge Zucker in einer Flüssigkeit entdecken können.

Ich habe mich durch eigene Versuche überzeugt, daß das Chlor selbst im trockenen Zustande auf den Zucker wirkt; die Reaction beginnt bei 80° R. sogleich, hingegen in der Kälte erst nach längerer Zeit; es entsteht hiebei eine braune Substanz, welche zum Theil in Wasser löslich und ausgetrocknet glänzend schwarz ist.

Die Umänderung des Zuckers welche das Chlor bewirkt, kann man eben so leicht oder noch leichter mittelst der Chloride (besonders der Superchloride) bewerkstelligen. Alle Zuckerarten verhalten sich zu den Chloriden wie der Rohrzucker; sie verlieren Wasserstoff und Sauerstoff im Verhältniß der Wasserbildung und geben als letztes Product die braunschwarze Substanz. Wie es sich erwarten läßt, erleiden alle Substanzen, deren Zusammensetzung dem Zucker analog ist (sich also durch Kohle und Wasser ausdrücken läßt), dieselbe Veränderung; solche sind Holzstoff, Hanf, Leinen, Baumwolle, Stärkmehl ꝛc.

Um ein Reagens auf Zucker zu erhalten, brauchen wir daher nur eine feste Substanz, welche durch Zinnchlorid bei hoher Temperatur nicht verändert wird, mit einer Schicht desselben zu überziehen, indem wir sie mit einer concentrirten Auflösung dieses Salzes tränken und dann austrocknen. Wenn wir den so präparirten festen Körper in eine selbst sehr verdünnte Auflösung von Zucker tauchen und ihn dann einer Temperatur von 104 bis 120° Reaumur aussetzen, so wird der eingetauchte Theil sogleich seine Farbe verändern und mehr oder weniger dunkel braunschwarz werden.

Offenbar kann man weder Papier, noch leinenen oder baumwollenen Zeug als Reactionsmaterial benutzen, weil dieselben gleichzeitig mit dem Zucker zersetzt würden; man kann aber einen Wollenzeug, z. B. weißen Merinos, anwenden.

Man tränkt den Merinos drei bis vier Minuten lang in einer Auflösung von 100 Theilen Zinnchlorid (krystallisirtem Zweifachchlorzinn) in 200 Theilen Wasser, läßt die Flüssigkeit abtropfen, trocknet den Merinos auf einem Streifen desselben Stoffs im Wasserbad, und der Reactionszeug ist fertig. Man zerschneidet ihn in Streifchen von 2½ bis 4 Zoll Länge und 1 Zoll Breite wie die gewöhnlichen Reactionspapiere.

Mit einem solchen Merinosstreifen kann der Arzt ohne alle Mühe bestimmen ob der Harn eines Kranken eine kleine Menge Zucker ent-

hält. Er braucht nur einen Tropfen Harn auf diesen Merinosstreifen zu gießen und denselben über eine glühende Kohle oder die Flamme eines Lichts zu halten, um in einer Minute einen sehr sichtbaren schwarzen Fleck hervorzubringen. Die Empfindlichkeit dieses Reagens ist sehr groß: zehn Tropfen diabetischen Harns in 100 Kubik-Centimeter Wasser gegossen, bilden eine Flüssigkeit womit man den Reactionsmerinos vollkommen braunschwarz macht. Der gewöhnliche Harn, der Harnstoff, die Harnsäure geben mit Zinnchlorid gar keine Färbung.

XIII.

Versuche in Betreff der Rübenzuckerfabrication; von F. Kuhlmann.

Aus dem Moniteur industriel, 1850, Nr. 1434.

In zwei Abhandlungen, welche ich in den Jahren 1833 und 1838 veröffentlichte, [2] habe ich auf die Vortheile aufmerksam gemacht, welche die Zuckerfabrikanten erzielen können, wenn sie bei der Läuterung des Rübensafts einen Ueberschuß von Kalk anwenden und hernach den mit dem Zucker verbundenen Kalk durch einen Strom Kohlensäure abscheiden. Seit sieben Jahren scheint eine große Rübenzuckerfabrik in Magdeburg das Verfahren benutzt zu haben, dessen Vortheile ich hervorzuheben bemüht war, [3] und in der letzten Zeit haben sich mehrere Zuckerfabriken im Norden Frankreichs mit Apparaten versehen, um in den kalkhaltigen Rübensaft kohlensaures Gas treiben zu können. Ich theile im Folgenden die Resultate neuer Versuche mit und hoffe daß sie noch vor Ende der Campagne von den Rübenzuckerfabrikanten geprüft werden.

Um zu erfahren, in welchen Gränzen man sich hinsichtlich der Menge des Kalks bei der Läuterung zu halten hat, ermittelte ich durch Versuche die Quantitäten von Kalk welche sich bei der Fabrication im

[2] Polytechn. Journal Bd. LII S. 67 und Bd. LXX S. 209.

[3] Man vergl. die Abhandlung des Hrn. Medicinalraths Michaelis im vorhergehenden Heft des polytechn. Journals S. 444.

Großen mit dem Zucker verbinden, sowie auch diejenigen welche nach der Anwendung der Kohlensäure im Rübensaft zurückbleiben.

Den ersten Versuch stellte ich mit einem Rübensaft an, welcher im Großen mit 2 Procent Kalk geläutert worden war, ohne daß man das Erhitzen bis zum Kochen trieb; die Analyse ergab daß der aufgelöste Kalk nicht über 176 Gramme per Hektoliter betrug. Bei demselben Rübensaft ergab die alkalimetrische Prüfung eine Quantität verschiedener Alkalien welche durch 205 Gramme Kalk repräsentirt wird. Dieser Saft enthielt folglich das Aequivalent von 29 Grammen Kalk als Kali oder Natron.

Nach der Behandlung mit Kohlensäure blieb im Saft ein Quantum verschiedener Alkalien zurück, welches 60 Grammen Kalk entsprach; daraus geht hervor, daß die Kohlensäure von 176 Grammen Kalk nur 145 Gr. niederschlug, und daß 31 Gr. Kalk in Auflösung zurückblieben, außer dem freien Kali und Natron, deren Verhältniß wir schon bestimmt haben.

Bei einem andern Versuch mit einem Saft, welcher in der Fabrik mit $1^1/_2$ Procent Kalk in der Art geläutert worden war, daß man das Erhitzen bis zum Kochen trieb, ergaben alkalimetrische Proben die Menge des Kalks zu 228 Grammen per Hektoliter. Nach der Behandlung mit Kohlensäure blieben 80 Gramme Kalk, theils als solcher, theils dessen Aequivalent an Kali oder Natron zurück; durch wiederholtes Einströmen von Kohlensäure wurden aus demselben Saft noch 46 Gr. Kalk abgeschieden.

Das im Saft aufgelöste Quantum Kalk, welches ein wandelbares ist, wird durch die Kohlensäure stets auf das oben angegebene reducirt, vorausgesetzt daß ihm dieselbe in hinreichendem Ueberschuß dargeboten wird.

Nach diesen Daten begreift man, daß es sehr unnütz ist sich in den Zuckerfabriken den Nachtheilen auszusetzen, welche mit der Anwendung einer zu beträchtlichen Quantität Kalk verbunden sind, und daß man durch Erhöhung der Temperatur eine größere Menge desselben in gewissen Gränzen ersetzen kann. $1^1/_2$ Procent Kalk sind nach meiner Ansicht in allen Fällen ausreichend. Dieß hat sich auch durch eine ziemlich lange Erfahrung in den Fabriken herausgestellt.

Ich habe in meinen früheren Abhandlungen bewiesen, daß die Zuckerauflösungen nothwendig Kalk enthalten müssen, damit sich der Zucker nicht verändert, sondern gut conservirt; dieß bekräftigt auch folgende Beobachtung:

Mit einem Ueberschuß von Kalk geläuterter Saft, welcher einen Monat lang in einer verschlossenen Flasche aufbewahrt worden war, behielt seine Farbe, Durchsichtigkeit, seinen eigenthümlichen Geruch und alkalischen Zustand bei; er zeigte durchaus keine Veränderung. Ein Theil desselben Rübensafts, welcher nach der Fällung des Kalks durch Kohlensäure unter denselben Umständen in einer andern Flasche aufbewahrt wurde, zeigte sich hingegen nach Verlauf eines Monats bedeutend verändert; er färbte sich braun, verlor seine Durchsichtigkeit und bekam einen sauren faulen Geruch: er war ganz verdorben.

Daraus geht offenbar hervor, daß der Kalk die Eigenschaft besitzt den Zucker zu conserviren, und daß es nöthig ist den Rübensaft nach der Behandlung mit Kohlensäure ohne Verzug abzudampfen.

Alle unsere Fabrikanten wissen, daß der Rübensaft nach der Läuterung seinen alkalischen Zustand nicht bloß dem Kalk verdankt, sondern überdieß einer beträchtlichen Menge Kali und Natron. Sie wissen auch daß diese freien Alkalien bei den verschiedenen Operationen wo die Flüssigkeiten sehr concentrirt sind und der höchsten Temperatur ausgesetzt werden, sehr nachtheilig einwirken.

Die Lösung der Frage, wie sich diese Alkalien abscheiden (verdrängen) lassen, wäre für die Zuckerfabrication von großer Wichtigkeit. Leider ist diese Abscheidung nicht leicht; es gibt dazu nur wenige Reagentien, welche kostspielig sind und daher nur bei analytischen Operationen Anwendung finden können.

Um in dieser Hinsicht zu einem brauchbaren Resultat zu gelangen, bemühte ich mich das Kali und Natron in eine Verbindung überzuführen, welche auf den Zucker wenig oder gar keine Wirkung äußert. Die Sättigung dieser Alkalien durch eine Säure oder ein saures Salz ist nicht zu empfehlen, weil es schwer ist die dazu erforderliche Säuremenge bei dem geringen Gehalt des Safts an Kali und Natron mit hinreichender Genauigkeit zu bestimmen, ein Ueberschuß der hiezu anwendbaren Säuren und sauren Salze aber den Zucker benachtheiligen würde. Ich hoffte durch Zusatz von schwefelsaurer Bittererde den Zweck zu erreichen, weil ein Ueberschuß dieses neutralen Salzes nicht viel schaden könnte, fand aber bald, daß die Bittererde bei Gegenwart von Zucker durch kaustisches oder kohlensaures Kali und Natron nicht abgeschieden wird.

Neuere Versuche gaben mir genügendere Resultate; ich benützte ämlich zur Sättigung des Kalis und Natrons im geläuterten Saft

die Zersetzung der Ammoniaksalze durch die fixen Alkalien. Bei einem Versuche wurde Rübensaft, welcher mit einem Ueberschuß von Kalk geläutert und woraus dann der Kalk durch Kohlensäure abgeschieden worden war, vor dem Abdampfen mit schwefelsaurem Ammoniak, und bei einem andern Versuch mit salzsaurem Ammoniak versetzt; von jedem Ammoniaksalz nahm man 1 Procent der im Saft enthaltenen Zuckermenge, d. h. etwa 1 Theil auf 1000 Theile Saft. Bei dem einen wie bei dem andern Versuch verband sich eine große Quantität des Kalis und Natrons mit der Säure des Ammoniaksalzes, denn es entwickelte sich sehr reichlich Ammoniak. Gegen das Ende des Abdampfens nahm aber die Zuckerlösung eine schwach saure Reaction an; der Ueberschuß von Ammoniaksalz kann also bei diesem Verhältniß schädlich werden. Bei dem schwefelsauren Ammoniak zeigte sich noch der Uebelstand, daß ein Theil des Kalks welcher mit dem Zucker in Verbindung geblieben war, langsam als schwefelsaurer Kalk niedergeschlagen wurde.

Die besten Resultate erhielt ich bei Anwendung von phosphorsaurem Ammoniak. Als ich Rübensaft nach der Läuterung und Behandlung mit Kohlensäure mit 1 Procent dieses Salzes versetzte, fiel sogleich der in demselben zurückgebliebene Kalk nieder und die Flüssigkeit entfärbte sich merklich. Das Abdampfen und Verkochen gingen leichter von statten und die Flüssigkeit wurde gegen das Ende sehr schwach alkalisch. Der verkochte Zucker war kaum gefärbt, krystallisirte reichlich, und — was ich bei keinem der vorhergehenden Versuche bemerkt hatte — der Zucker wie die Melassen besaßen einen ähnlichen Geschmack wie die Rohrzuckersyrupe; der so unangenehme Rübengeschmack war verschwunden.

Nachdem dieser im Kleinen angestellte Versuch mehrmals mit gleichem Erfolg wiederholt worden war, ließ ich in der Fabrik eine Probe mit 12 Hektolitern Saft anstellen; die Läuterung geschah mit $1^1/_2$ Procent Kalk und nach der Behandlung mit Kohlensäure (durch Verbrennen von Kohle erzeugt), versetzte man den Saft mit phosphorsaurem Ammoniak im Verhältniß von 1 Kilogr. auf 1200 Liter. Der Niederschlag von phosphorsaurem Kalk vermengte sich hiebei mit dem Niederschlag von kohlensaurem Kalk, was ein doppeltes Filtriren ersparte. Den so behandelten Saft filtrirte man zuerst in einem kleinen (mit wiederbelebter Kohle beschickten) Dumont'schen Filter, und neuerdings auf dieselbe Art nach dem Abdampfen auf 22^0 B.

Das Verkochen ging sehr leicht von statten; der Saft behielt noch eine sehr schwache alkalische Reaction, was beweist daß das Verhältniß des Ammoniaksalzes ein geeignetes war. Der erhaltene

Zucker war von vorzüglicher Qualität und zeichnet sich besonders durch seinen guten Geschmack aus.

Andererseits wurden 12 Hektoliter Rübensaft eben so geläutert und dann mit Kohlensäure behandelt, aber nicht mit Ammoniaksalz versetzt: das Product des Verkochens war weniger schön, der Syrup war sehr alkalisch und hatte einen sehr deutlichen Rübengeschmack; im Vergleich mit dem vorhergehenden Versuch betrug er auch weniger.

Nach der beschriebenen Methode ist man also jetzt im Stande den Zuckersyrup abzudampfen und zu verkochen, ohne daß das im ätzenden oder kohlensauren Zustand vorhandene Kali und Natron auf den Zucker nachtheilig einwirken können.

Je nach dem verschiedenen Gehalt des Safts an Kali oder Natron muß man das Verhältniß des Ammoniaksalzes abändern, dessen Quantum sich immer leicht bestimmen läßt, wenn man den Rübensaft nach bewerkstelligter Fällung des Kalks durch Kohlensäure alkalimetrisch probirt. Wenn man die Menge Schwefelsäure genau kennt, welche zum Sättigen eines Liter Saft erforderlich ist, kann man darnach leicht das Gewicht des anzuwendenden phosphorsauren Ammoniaks berechnen; letzteres muß soviel Ammoniak enthalten als der bei der Probe gefundenen Menge Schwefelsäure äquivalent ist.

Das phosphorsaure Ammoniak erfüllt zwei Zwecke: es präcipitirt den vom Zucker zurückgehaltenen überflüssigen Kalk und sättigt das Kali und Natron. Wenn dieses Ammoniaksalz einmal im Großen fabricirt wird, kann es zu so billigem Preise in den Handel kommen, daß es in den Zuckerfabriken anwendbar ist.

Nachdem man das Verhältniß der freien Alkalien im Saft genau bestimmt hat, kann man das phosphorsaure Ammoniak wenigstens zur Hälfte durch sauren phosphorsauren Kalk ersetzen; denn es kommt nur darauf an, daß das Ammoniaksalz die Sättigung vollends bewirkt und daß man von diesem Salze nicht mehr, sondern eher etwas weniger anwendet als nach der alkalimetrischen Probe erforderlich ist.

Lille, den 24 März 1850.

XIV.

Ueber das Bleichen der Stearinsäure und das Gießen der Kerzen aus derselben.

Aus dem Journal de Chimie médicale, Febr. 1850, S. 69.

Die reine Stearinsäure ist sehr leicht zu bleichen. 1 Kil. Oxalsäure, in 2000 Kil. Wasser aufgelöst, reicht zum Bleichen von 1000 Kilogr. Stearinsäure hin, indem man durch directes Einleiten von Dampf eine ganze Stunde lang kochen läßt.

Verfahren. Die Stearinsäure wird in Broden oder Stücken in das kalte Wasser in der Kufe geworfen. Man leitet Dampf ein; die Säure schmilzt nach und nach und verbindet sich mit allen im Wasser enthaltenen Alkalien; bald ist alle Säure geschmolzen, sie zeigt dann ein trübes Ansehen; man nimmt nun einen kleinen Bottich mit heißem Wasser, rührt Oxalsäure hinein, welche dabei ein knisterndes Geräusch gibt, schüttet die (trübe) Auflösung in die Kufe und bringt zum Kochen.

Nach dreiviertelstündigem Kochen bilden sich in der Mischung lange Fäden; die Flüssigkeit, welche ein grauliches wolkiges Aussehen hatte, wird schwarz (optische Wirkung ihrer vollkommenen Durchsichtigkeit), die Fäden vereinigen sich zu kleinen Blättchen und in diesem Augenblick muß man mit dem Feuern aufhören; man läßt drei bis vier Stunden ruhen und gießt in die Abkühlgefäße.

Zufällige Umstände. — Wenn man die im Handel vorkommende Stearinsäure anwendet (welche immer Talg enthält), so ist dieses Bleichverfahren nicht ganz verlässig; wurde nämlich die Stearinsäure mit Eiern gebleicht, bildet sie den erwähnten fadigen und hernach blätterigen Niederschlag nicht. Die kleinste Menge Eiweiß verursacht einen grießigen Niederschlag, welcher in der Flüssigkeit suspendirt bleibt und von dem sie schwer zu befreien ist; derselbe setzt sich nie vollkommen ab, und wenn noch so wenig Eiweiß suspendirt bleibt, kann die Kerze nicht brennen.

Um die Ablagerung des Niederschlags zu erzwingen, ist es manchmal gut, eine Quantität klaren Kalkwassers zuzusetzen, welches, indem es sich mit der Oxalsäure, die in jedem in der Flüssigkeit schwebenden Häutchen enthalten ist, verbinden muß, deren Gewicht vermehrt und sie so zum Absetzen bringt.

In andern Fällen gelingt dieß augenblicklich, wenn man 1 oder ½ Kil. Weinsteinsäure zusetzt; sollten sich nach diesem Zusatz die großen Flocken nicht bilden, so beschleunigt man ihre Bildung und Ablagerung durch einen Zusatz von kaltem Wasser. Die Wirkung desselben ist überraschend; bisweilen ersetzt es sogar in gewissem Grade die Weinsteinsäure.

Jedenfalls sind die Kerzen, je reiner die Stearinsäure ist, um so schwieriger so zu gießen, daß sie durchsichtig und fest sind; man kann sie nie von einem Zimmer in das andere tragen, ohne daß sie ablaufen; ferner werden die Zinnformen, weil die Stearinsäure von der Oxalsäure nie ganz gereinigt werden kann, von letzterer sehr bald angegriffen.

Um diesem dreifachen Uebelstande zu begegnen, muß die Kerze nothwendig auf zweimal gegossen werden und dabei verfährt man wie folgt: Man setzt die Stearinsäure-Brode ungefähr einen Monat lang der Sonne aus, ein Theil der fremdartigen Substanzen oxydirt sich dann in Berührung mit Luft und Licht, und die gebleichte Stearinsäure nimmt bald eine mehr oder weniger schmutzige Farbe an. Man bringt die oxydirten Brode in eine kleine Kufe, schmilzt sie über Wasser, welches Schwefelsäure von 5° Baumé enthält, setzt 10 Procent schönes weißes Wachs zu, läßt ½ Stunde lang kochen, hält dann mit dem Kochen ein und setzt Eiweißflüssigkeit zu, auf 50 Kilogr. Stearinsäure das Weiße von zwei Eiern. Diese Eiweiße werden geschlagen und jedes derselben in 2 Kil. Wasser gehörig vertheilt. Diese Flüssigkeit wird in die, auf 48° Reaumur zurückgebrachte, Kufe geschüttet, deren Inhalt tüchtig umgerührt und zum Kochen gebracht; die Flüssigkeit in der Kufe wird bald durchsichtig, was man an ihrem schwarzen Ansehen erkennt.

Diese mit Wachs vermengte Stearinsäure benutzt man um die äußere Hülle der Kerze zu bilden; diese Hülle ist vom schönsten Weiß und sehr durchsichtig. Da letztere Stearinsäure keine Oxalsäure enthält, so greift sie die Formen nicht an, und da sie minder leicht schmilzt als die gewöhnliche Stearinsäure, so verhindert sie das Abfließen der Kerze.

Dieser Ueberzug kann sehr warm gegossen werden, ohne zu krystallisiren; das Innere der Kerze, welches durch den Ueberzug vor der zu schnellen Erstarrung durch directe Berührung der Form gesichert ist, kann ohne Anstand warm gegossen werden, wodurch, außer einer Weiße wie Schnee, auch eine Durchsichtigkeit erreicht wird, wie sie durch kein anderes Verfahren zu erzielen ist.

XV.

Ueber Entfuſelung des Kartoffelbranntweins; von Evariſt Hourier.

Aus dem Agriculteur-praticien, Decbr. 1849, S. 78.

Von der Aufmerkſamkeit, mit welcher die Deſtillation geführt wird, der Zweckmäßigkeit des Apparats und der Sorgfalt, mit welcher man von dem Deſtillationsproducte den Nachlauf trennt, hängt hauptſächlich die Güte des Kartoffelbranntweins ab; ſo ſorgfältig man aber auch verfahren mag, hat das Product doch immer einen eigenthümlichen Geruch, welcher durch ein bei der Deſtillation mit übergegangenes ätheriſches Oel, das Fuſelöl, verurſacht wird. Von dieſem Geruch muß man den Kartoffelbranntwein befreien, weil er ſonſt für manche Anwendung untauglich iſt.

Die zum Entfuſeln des Branntweins (in Frankreich) gebräuchlichen Agentien ſind ätzende alkaliſche Erden und Alkalien, welche das dem Branntwein beigemiſchte übelriechende fette Oel verſeifen, und die Holzkohle, welche als abſorbirender und desinficirender Körper ebenfalls zur Entfuſelung beiträgt. Unter den erſtern ſind der Aetzkalk, das Aetzkali und -Natron die zweckmäßigſten; von den Kohlen, die Weiden-, die Lindenkohle und überhaupt die Kohlen von leichten Holzarten.

Die Bereitung der Holzkohle nimmt man in der Regel in verſchloſſenen Gefäßen vor. Man kann ſich dazu eines alten, gußeiſernen, wohlverſchloſſenen Topfes bedienen, an welchem man nur eine Oeffnung läßt, durch welche die beim Brennen des Holzes ſich entwickelnden Gaſe entweichen können. Dieſen Topf füllt man mit möglichſt gleich großen Holzſtücken an, verſieht ihn mit ſeinem gut ſchließenden Deckel und verklebt ihn ſorgfältig mit Ausnahme der Oeffnung, aus welcher die Gaſe entweichen ſollen.

Man erhitzt den Topf ſtark, und fährt damit ſo lange fort, als ſich noch Gaſe entwickeln; nachdem dieß aufgehört hat, iſt die Kohle fertig. Man läßt den Topf (ohne den Deckel abzunehmen), nachdem man zuvor ſeine Oeffnung verſchloß, erkalten. Nach völliger Erkaltung nimmt man die Kohle aus dem Topf, ſtößt ſie zu feinem Pulver und bewahrt ſie, vor dem Zutritt von Luft und Feuchtigkeit geſchützt, auf, bis man ihrer bedarf.

Andererseits bereitet man gelöschten Kalk in Form eines unfühlbaren Pulvers. Der reinste Kalk, fetter Kalk, verdient den Vorzug. Man gibt den zu löschenden Kalk in einen Korb und taucht ihn so in einen Zuber mit warmem Wasser; eine halbe Minute andauerndes Eintauchen ist gewöhnlich hinreichend. Den aus dem Wasser gezogenen Kalk leert man in eine Ecke der Werkstätte aus; er zerfällt bald in ein feines Pulver, welches man durchsiebt und, vor der Luft geschützt, bis zur Anwendung aufbewahrt.

Die Entfuselung des Destillationsproducts geschieht auf zweierlei Weise, je nachdem der Branntwein oder Spiritus als solcher verkäuflich ist, oder erst noch einer Rectification unterzogen werden muß.

A. Im erstern Fall gibt man in das den Branntwein oder Spiritus enthaltende Faß das Kohlenpulver und den gelöschten Kalk, nämlich 500 Gr. Kohle und 100 Gr. Kalk per Hektoliter der zu entfuselnden Flüssigkeit. Wenn der Branntwein recht fuselig ist, wie in Jahrgängen wo die Kartoffeln schlecht ausgefallen sind, nimmt man etwas mehr von diesen Substanzen; sobald sie im Faß sind, rollt man dieses, um alles gut zu mengen; ist das Faß zu groß, so bewerkstelligt man die Mischung durch starkes Umrühren. Hierauf läßt man ruhen und zieht nach einigen Tagen die klare Flüssigkeit ab. Wenn eine frische Portion Branntwein entfuselt werden soll, so gießt man ihn über den im Faß gebliebenen Satz, welchem man noch eine weitere, um ein Viertel oder Drittheil kleinere Dosis Kalk und Kohle zusetzt.

Man fährt so fort, bis die Menge des Bodensatzes so groß ist, daß sie unbequem wird; in diesem Falle nimmt man letzteren aus dem Faß und läßt ihn abtropfen, wascht ihn zur Gewinnung des allenfalls noch darin enthaltenen Alkohols mit Wasser aus und gießt die so gewonnene Flüssigkeit entweder in der Blase noch einmal über, oder läßt sie auch durch bloßes Absetzen sich klären.

Wenn gehörig verfahren wurde, Kalk und Kohle gut bereitet und aufbewahrt waren, namentlich auch gut gemischt wurde, so erhält man ein vom übeln Geschmack und Geruch freies und ganz helles Product.

B. Hat man es mit einem Product zu thun, welches noch einmal destillirt werden soll, um höher concentrirt zu werden, so wird die Vermischung mit Kalk und Kohle in der Destillirblase vorgenommen, und das Ganze der Destillation unterzogen. Das zuerst Ueberlaufende, welches die Unreinigkeit aus den Schlangenröhren mitnimmt, und das

zuletzt Ueberlaufende, welches nicht mehr stark genug ist, werden besonders gesammelt, um sie bei einer folgenden Rectification zuzusetzen. Die so erhaltenen Producte sind von der größten Reinheit.

Wenn die Holzkohle nicht gut bereitet, oder der Kalk nicht gut war, so nimmt man etwas mehr von denselben; doch darf dieß nicht übertrieben werden, weil man sonst eine zu große Masse Bodensatz bekäme. [4]

Man entfuselt den Kartoffelbranntwein auch mittelst Aetzkali's, welches viel kräftiger zu wirken scheint als der Kalk. 100 bis 200 Gramme ($3\frac{1}{3}$ bis $6\frac{2}{3}$ Unzen) käufliche Potasche mit Kalk ätzend gemacht, reichen zur Entfuselung eines Hektoliters Branntwein oder Spiritus hin. Die Aetzkalilösung wird in den zu reinigenden Branntwein geschüttet, und Alles in den Destillir-Apparat zurückgebracht. Man kann dieses Verfahren nur bei denjenigen Producten anwenden, welche noch einmal destillirt werden sollen, weil das in der Flüssigkeit aufgelöst bleibende Kali nur auf diesem Wege von dem Weingeist getrennt werden kann.

Man kann den Kartoffelbranntwein auch schon während seiner Bereitung entfuseln, indem man die Weingeistdämpfe vor ihrer Verdichtung eine Reihe von Gefäßen passiren läßt, welche Aetzkali-Lösungen enthalten. (Ein derartiger Apparat wurde in Frankreich patentirt; da sich in den Kalilösungen, durch welche die Weingeistdämpfe streichen, viel Wasser verdichtet, so muß ein beständiges Abfließen der Kalilösungen aus den obern in die untern Vorlagen, und von letztern nach außen stattfinden können.)

[4] In Deutschland wird zum Entfuseln des Getreide- und Kartoffelbranntweins bloß Holzkohle angewandt; da dieselbe durch Ausglühen zu demselben Zweck wieder geeignet wird, so ist dieses Verfahren offenbar wohlfeiler als die Behandlung des Branntweins mit Kalk und Kohle. Wir verweisen auf die Methode von Peters im polytechn. Journal Bd. CVIII S. 79, welcher die Fässer wie gewöhnlich mit gut ausgeglühter Holzkohle beschickt, in die Mitte dieser Beschickung aber eine Schichte von 1 Th. Braunsteinpulver mit 2 Th. Knochenkohle einschaltet; ein solches Faß soll 12 bis 15 Monate wirksam bleiben.

XVI.

Ueber das Säen und das sogenannte Ueberziehen des Saatkorns; von Lebel, Director des Pachthofes zu Bechelbronn.

Aus dem Moniteur industriel, 1850, Nr. 1432.

Das Ueberziehen (Umgeben mit einer Hülle, le pralenage) des Getreides hat zum Zweck, bei dem im Kleinen (mit Ochsen) getriebenen Feldbau die Säemaschine entbehrlich zu machen, ohne auf die Vortheile, welche letzteres Instrument gewährt, verzichten zu müssen.

Die erste Frage, über welche man sich noch nicht vereinigt hat, ist: wie viel soll auf die Hektare gesäet werden? Bei ihrer Beantwortung hat der Landwirth die mehr oder weniger große Fruchtbarkeit des Bodens, die wahrscheinliche Witterung, die Strenge des Winters, die Früh- oder Spätsaat und die Größe des Saatkorns zu berücksichtigen. Auf dem Gute Bechelbronn und in der Umgegend werden im Durchschnitt zwei Hektoliter per Hektare gesäet. Der Ertrag ist im Maximum 24 Hektoliter, im Minimum 8 Hektoliter, also im Mittel 16 Hektoliter. Dieß ist auch der mittlere Ertrag des nicht besonders cultivirten Lehm- und Thonbodens.

Das am dichtesten besäete Feld gibt nicht immer am meisten Korn, weil auf einer gewissen Fläche nur eine gewisse Menge Körner oder Getreidestöcke wachsen können. Wenn man auf die Hektare zwei Hektoliter säet, so kommen auf den Quadratdecimeter 4 Körner, oder 40,000 Körner auf das Are; das Liter enthielte demnach ungefähr 20,000 Körner.

Je nach dem Jahrgang ist das Getreidekorn mehr oder weniger entwickelt, wonach auf das Liter zwischen 17 oder 18 und 20,000 Körner treffen; schon dadurch hat man nach den Umständen eine mehr oder weniger reichliche Saat.

Man hat sich überzeugt, daß wenn man vier Körner auf den Quadratdecimeter säet und alles gut aufgeht, man um ein Drittel oder gar um die Hälfte zuviel gesäet hat; denn ein Samenkorn, welches gut aufgeht, nimmt mehr Raum ein, als einen Quadratdecimeter. Berücksichtigt man auch die Witterungseinflüsse, die Insecten und sonstigen

Diebe aller Art, so ergibt sich doch, daß wir wenigstens zweimal so viel einsäen als erforderlich ist.

Man suchte diesen Verlust des Säemanns zu vermeiden, indem man Maschinen erfand, die sehr regelmäßig säen. Die Hugues'sche Säemaschine säet sehr gut, wobei 192 oder in runder Zahl 200 Körner auf den Quadratmeter treffen, d. i. die Hälfte dessen, was wir zu säen pflegen. Diese allerdings sehr sinnreiche Maschine wird beim kleinen Landwirth schwerlich Eingang finden, theils schon weil sie zu kostspielig ist (ihr Preis ist 300 Franken), und dann weil wenigstens ein Pferd und zwei Mann zu ihrer Bedienung erforderlich sind.

Wenn man das Saatkorn bestens zubereitet und dabei noch dafür sorgt, daß der Säer nicht zu dicht säen kann, so kann man eine Hektare mit 1½ Hektoliter (150 Liter) recht gut ansäen. Einige Versuche, die ich anstellte, ergaben daß wenn man ein Hektoliter Getreide durch Ueberziehung präparirt, es aufschwellt, und voluminöser wird. 100 Liter werden zu 180; 200 Liter so zubereitetes Saatkorn entsprechen 133 Liter nicht präparirten Samens. Folglich werden per Hektare 67 Liter erspart.

Um 100 Liter Getreide zu überziehen, löst man ½ Kil. Leim in 20 Liter (Kilogr.) Wasser auf und setzt ½ Kil. Kochsalz zu; man verschafft sich 20 Liter Holzasche und 20 Liter (an der Luft) zerfallenen Kalk, den man durch ein feines Sieb schlägt. Man bringt nun das Getreide in einen geräumigen Kasten, um es recht gut befeuchten und umarbeiten zu können, besprengt es mit den 20 Litern Leimwasser und siebt darüber halb Asche, halb Kalk, bis die Körner an Dicke nicht mehr zunehmen. Besser ist es noch nach dem Umrühren im Leimwasser die Körner auf ein großes Sieb zu bringen, und mit halb Asche, halb Kalk zu bestreuen; man schüttelt sie um, bis sie nicht mehr anschwellen und läßt sie auf einem Haufen 24 Stunden lang trocknen. Die 100 Liter entwickeln sich dadurch zu 145 und sogar 150 Liter. Das mit dieser Masse zu überziehende Getreide muß vorher mit Kupfervitriol präparirt worden seyn. Das Ueberziehen eines Hektoliters kömmt höchstens auf 2 Franken zu stehen.

Wenn man das in Frankreich erzeugte Getreide als für 35 Mill. Menschen hinreichend annimmt und auf 5 Individuen jährlich 10 Hektoliter rechnet, so ergeben sich 70 Millionen Hektoliter. Nimmt man ferner für die Hektare einen mittlern Ertrag von 16 Hektoliter an, so sind zur Erzeugung obigen Bedarfs 4,370,500 Hektaren und zur ihrem Besäen mit 2 Hekloliter per Hektare 8,741,000 Hektoliter erforderlich. Wird hiervon

durch oben angegebenes Verfahren nur ein Viertel erspart, so werden 2,185,250 Hektoliter, also ein solches zu 20 Fr. gerechnet, 43,705,000 Franken gewonnen.

Miscellen.

Verzeichniß der vom 2. November 1849 bis 3. Jan. 1850 in England ertheilten Patente.

Dem John Cowley in der Pfarrei Walsall, Staffordshire, und John Hickman, in der Pfarrei Aston, Warwickshire: auf Verbesserungen in der Fabrication von Bettstätten, Stühlen, Tischen ꝛc., überhaupt röhrenförmigen oder hohlen Artikeln. Dd. 2. Novbr. 1849.

Dem George Macindoe in Mountblow, Schottland: auf Verbesserungen an den Maschinen zum Grob- und Feinspinnen und Dupliren oder Zwirnen von Baumwolle, Wolle, Seide ꝛc. Dd. 2. Novbr. 1849.

Dem Adam Cottam, Mechaniker in Manchester: auf ihm mitgetheilte Verbesserungen an der Maschinerie zum Grob- und Feinspinnen von Baumwolle ꝛc. Dd. 2. Novbr. 1849.

Dem John Jordan, Ingenieur in Liverpool: auf Verbesserungen in der Construction von Schiffen und Booten. Dd. 2. Novbr. 1849.

Dem Frederic Palmer in Great Sutton-street, Grafschaft Middlesex: auf Verbesserungen in der Kerzenfabrication Dd. 2 Novbr. 1849.

Dem Lucien Vidie, Advocat aus Paris: auf Verbesserungen an den Fortschaffungsmitteln zu Land und zu Wasser. Dd. 2. Novbr. 1849.

Dem Charles Cowper in Southampton-buildings, Chancery-lane: auf Verbesserungen in der Fabrication von Kohks und künstlichem Brennmaterial. Dd. 2. November 1849.

Dem Michael Haines, Fabricant lederner Schläuche in Lucas-street, Commercial-road-east: auf Verbesserungen an Treibriemen für Maschinen, Schläuchen und Röhren, Buffern für Eisenbahnwagen ꝛc. Dd. 2. Novbr. 1849.

Dem William Buckwell, Civilingenieur in Battersea, und Joseph Apsey, Ingenieur in Blackfriars, Grafschaft Surrey: auf Verbesserungen im Forttreiben der Schiffe. Dd. 2. Novbr. 1849.

Dem Hiram Tucker von Roxburg, Massachusetts, Nordamerika: auf seine verbesserte Fabrication von Kaminmänteln. Dd. 2. Novbr. 1849.

Dem William Morris, Civilingenieur in Cold Bathsquare: auf Verbesserungen im Vorberetten des Thons und in der Fabrication von Mauer- und Dachziegeln. Dd. 2. Novbr. 1849.

Dem James Combe, Ingenieur in Belfast, Irland: auf Verbesserungen an der Hechelmaschine für Flachs und Hanf. Dd. 2 Novbr. 1849.

Dem Alfred Barlow, Kaufmann in der City von London: auf Verbesserungen im Weben. Dd. 2. Novbr. 1849.

Dem William Newton, Civilingenieur im Chancery-lane: auf ihm mitgetheilte Verbesserungeu an der Maschinerie zum Behauen und Ausbohren von Steinen. Dd. 6. Novbr. 1849.

Dem James Wilson in Saint Helen's, Lancashire: auf Verbesserungen an Drahtseilen. Dd. 8. Novbr. 1849.

Dem Charles Amos, Ingenieur in Grove, Southwark, Grafschaft Surrey, und Moses Clark, Ingenieur in Saint Mary Cray, Grafschaft Kent: auf Verbesserungen in der Papierfabrication und an der Maschinerie dazu. Dd. 10 Novbr. 1849.

Dem Charles Barker, Ingenieur in Lower Kennington-lane, Grafschaft Surrey: auf Verbesserungen im Sägen oder Schneiden von Holz und Metallen. Dd. 10. November 1849.

Dem Richard Sturges und Jonathan Harlow in Birmingham: auf Verbesserungen an Bettstätten. Dd. 10. Novbr. 1849.

Dem Enoch Chambers in Birmingham: auf Verbesserungen in der Fabrication von Rädern. Dd. 10. Novbr. 1849.

Dem Thomas Keely und William Wilkinson in Nottingham: auf Verbesserungen am Strumpfwirkerstuhl und an gestrickten Fabricaten. Dd. 10. November 1849.

Dem Samuel Oliver in Woodford, Grafschaft Esser: auf Verbesserungen im Färben. Dd. 10. Novbr. 1849.

Dem Henry Henson in Hampstead, Grafschaft Middlesex: auf Verbesserungen an Eisenbahnen und den Eisenbahnwagen. Dd. 10. Novbr. 1849.

Dem Rowland Brotherhood in Chippenham, Grafschaft Wilts: auf eine Bedachungsweise der Eisenbahnwagen für Güter und Reisende, der Canalboote ꝛc. Dd. 10. Novbr. 1849.

Dem Robert Parnall, Tuchmacher in London: auf ein neues Instrument um das Steppen oder Zusammennähen gewobener Fabricate zu erleichtern. Dd. 13. November 1849.

Dem James Chesterman, Mechaniker in Sheffield: auf Verbesserungen an den Bohrwerkzeugen für Zimmerleute. Dd. 13. Novbr. 1849.

Dem Charles Cowper in Southampton-buildings, Chancery-lane, Middlesex: auf ihm mitgetheilte Verbesserungen in der Zuckerfabrication. Dd. 14. Novbr. 1849.

Dem Louis Duperrey, Ingenieur in Paris: auf Verbesserungen an der Maschinerie um Figuren in Relief hervorzubringen. Dd. 17. Novbr. 1849.

Dem Alfred Newton im Chancery-lane, Middlesex: auf ihm mitgetheilte Verbesserungen in der Lederfabrication. Dd. 17. Novbr. 1849.

Dem Ludwig Meinig, Kaufmann in London: auf ihm mitgetheilte verbesserte Methoden den Galvanismus und Magnetismus zu Heil- und Gesundheitszwecken anzuwenden. Dd. 17. Novbr. 1849.

Dem Charles Pownall in Kensington, Middlesex: auf verbesserte Methoden (Apparate) um die in Omnibus ꝛc. eintretenden Personen zu registriren. Dd. 17. Novbr. 1849.

Dem George Donisthorpe, Fabrikant in Leeds, und James Milnes in Bradford, Yorkshire: auf verbesserte Apparate zum Anhalten der Dampfmaschinen und anderer Motoren. Dd. 17. Novbr. 1849.

Dem William Brindley, Papiermaché-Fabrikant in Nelson-terrace, Twickenham, Middlesex: auf eine verbesserte Methode Zierrathen auf Papiermaché hervorzubringen und vegetabilische Substanzen zu conserviren. Dd. 17. Novbr. 1849.

Dem William Buckwell, Ingenieur in Battersea, Grafschaft Surrey: auf Verbesserungen in der Fabrication thönerner Röhren. Dd. 17. Novbr. 1849.

Dem Thomas Worsdell in Birmingham: auf Verbesserungen in der Fabrication von Couverten und Gehäusen, sowie an der dazu nöthigen Maschinerie. Dd. 17. Novbr. 1849.

Dem John Hancock in Melborne, Grafschaft Derby: auf Verbesserungen in der Fabrication von Strumpfstrickerwaaren. Dd. 17. Novbr. 1849.

Dem Charles de Changy, Civilingenieur in Tavistock-street, Westminster: auf Verbesserungen im Vorbereiten und Spinnen von Flachs und Hanf. Dd. 20. November 1849.

Dem Charles Cowper in Southampton-buildings, Chancery-lane, Middlesex: auf ihm mitgetheilte Verbesserungen in der Zuckerfabrication. Dd. 20. Novbr. 1849.

Dem François Duberguet in Cahors, Frankreich: auf Verbesserungen an hydropneumatischen Maschinen. Dd. 22. Novbr. 1849.

Dem Joseph Gillard in Paris: auf Verbesserungen in der Erzeugung von Wärme und Licht im Allgemeinen. Dd. 22. Novbr. 1849.

Dem William Taylor in Burton House Hall, Grafschaft Westmoreland: auf Verbesserungen in der Fabrication von Scharpie. Dd. 24. Novbr. 1849.

Dem George Callaway und Robert Purkis in Putney, Grafschaft Surrey: auf Verbesserungen im Forttreiben der Schiffe; ferner an Apparaten zum Pflügen der Felder. Dd. 24. Novbr. 1849.

Dem Charles Cowper in Southampton-buildings, Chancery-lane: auf ihm mitgetheilte Verbesserungen im Aushämmern des in Packete zusammengepackten Eisens zur Fabrication von Blech, Stangen, Wellen, Achsen, Ankern ꝛc. Dd. 24. November 1849.

Dem Joseph Barrans, Ingenieur in St. Paul's, Deptford, Kent: auf Verbesserungen an den Achsen und Achsenbüchsen der Locomotiven und Eisenbahnwagen. Dd. 24. Novbr. 1849.

Dem Ambroise Ador, Ingenieur in Paris: auf Verbesserungen im Erzeugen von Licht. Dd. 24. Novbr. 1849.

Dem Henry Lamplough, Chemiker in Snow-hill: auf eine neue Methode die Städte mit reinem Wasser zu versehen Dd. 24. Novbr. 1849.

Dem Frank Hills, Chemiker in Deptford, Kent: auf eine verbesserte Methode den Torf zu comprimiren, um ihn als Brennmaterial oder zur Gasbereitung zu verwenden. Dd. 28. Novbr. 1849.

Dem Francis Rufford, Isaak Marson und John Finch: auf Verbesserungen in der Fabrication von Badewannen. Dd. 28. Novbr. 1849.

Dem James Newman in Birmingham: auf Verbesserungen in der Fabrication von Knöpfen. Dd. 28. Novbr. 1849.

Dem Charles Barlow im Chancery-lane, London: auf ihm mitgetheilte Verbesserungen in der Fabrication eines gewissen Pigments. Dd. 29. Novbr. 1849.

Dem Louis Le Gras, Civilingenieur in Paris: auf verbesserte Methoden und Apparate zum Desinficiren der Fäces behufs der Düngerfabrication. Dd. 30. November 1849.

Dem Peter Fairbairn in Leeds und John Hetherington in Manchester: auf Verbesserungen an den Maschinen zum Vorbereiten und Spinnen von Baumwolle, Flachs ꝛc. Dd. 3 Decbr. 1849.

Dem Walter Crum, Kattundrucker in Thornliebank, Schottland: auf Verbesserungen im Appretiren gewobener Fabricate. Dd. 3. Decbr. 1849.

Dem Conrad Montgomery im St. James-square: auf Verbesserungen im Brauen, Destilliren und Rectificiren. Dd. 3 Decbr. 1849.

Den Baumwollspinnern William und Henry Eccles in Blackburn, Lancashire: auf Verbesserungen an den Maschinen zum Vorbereiten, Spinnen und Verweben von Baumwolle ꝛc. Dd. 3. Decbr. 1849.

Dem Joseph Paradis in Lyon, Frankreich: auf ihm mitgetheilte Verbesserungen in der Fabrication elastischer Matratzen, Kissen ꝛc. Dd. 3. Decbr. 1849.

Dem George Buchanan, Civilingenieur in Edinburgh: auf Verbesserungen an Hähnen, Ventilen und in der Anwendung biegsamer Substanzen zum Reguliren des Durchgangs von Flüssigkeiten, ferner im Verfertigen der Fugen von Röhren. Dd. 3. Decbr. 1849.

Dem Baron Baucher de Strubing in Margaret-street, Cavendish-square: auf Verbesserungen in der Fabrication von Büchsen für Kutschen- und Wagenachsen und der Lager von Eisenbahnachsen, sowie auf eine Metalllegirung dazu. Dd. 3. December 1849.

Dem George Donisthorpe in Leeds: auf Verbesserungen an den Rädern der Locomotiven. Dd. 3. Decbr. 1849.

Dem Samuel Fisher, Ingenieur in Birmingham: auf Verbesserungen an Eisenbahnwagen, ihren Rädern, Achsen, Buffers, Thürhängen ꝛc. Dd. 5. Decbr. 1849.

Dem Edward Carter, Mechaniker in Merton Abbey, Surrey: auf Verbesserungen im Kattundrucken. Dd. 5. Decbr. 1849.

Den Ingenieuren Jonah und George Davies in Tipton, Staffordshire: auf Verbesserungen an Motoren welche durch Dampf, Luft und Flüssigkeiten überhaupt getrieben werden, sowie auch an Dampfkesseln. Dd. 10. Decbr. 1849.

Dem Jean Ecarnot in Frankreich: auf Verbesserungen in der Fabrication von Schwefelsäure, Essigsäure, Kleesäure und salpetersauren Salzen. Dd. 10. December 1849.

Dem David Christie in Broughton, Lancaster: auf Verbesserungen an den Maschinen zum Vorbereiten, Sortiren, Kratzen, Vorspinnen, Feinspinnen und Verweben der Wolle und anderer Faserstoffe. Dd. 10. Decbr. 1849.

Dem John Christie in Craven-street, Strand, Grafschaft Middlesex: auf eine ihm mitgetheilte verbesserte Construction schmiedeiserner Räder und eine zu deren Fabrication dienende Maschinerie. Dd. 10. Decbr. 1849.

Dem Thomas Grimsley, Bildhauer in Oxford: auf Verbesserungen in der Fabrication von Mauer- und Dachziegeln. Dd. 10. Decbr. 1849.

Dem Baron Louis lo Presti in Paris: auf Verbesserungen an hydraulischen Pressen. Dd. 10. Decbr. 1849.

Dem William Holt, Orgelbauer in Bradford, Yorkshire: auf Verbesserungen in der Construction der Orgeln. Dd. 10. Decbr. 1849.

Dem John Jenkinson in Salford und Thomas Priestly in Shuttleworth, Lancashire: auf Verbesserungen an den Maschinen zum Vorbereiten, Spinnen und Dupliren von Baumwolle, Wolle, Flachs ꝛc. Dd. 12. Decbr. 1849.

Dem William Birkmyre, Chemiker in Fulbeck Cottage, Hampstead: auf Verbesserungen im Raffiniren des Zuckers. Dd. 12. Decbr. 1849.

Dem Charles Cowper in Southampton-buildings, Chancery-lane, Middlesex: auf ihm mitgetheilte verbesserte Instrumente zum Messen und Reguliren sowohl des Druckes als der Temperatur von Dampf und Luftarten. Dd. 15. Decbr. 1849.

Dem Charles Lizars, Ingenieur in Paris: auf ihm mitgetheilte Verbesserungen an Gasmessern. Dd. 15. Decbr. 1849.

Dem Thomas Shute in Watford, Grafschaft Hertford: auf Verbesserungen im Spinnen Dupliren und Mouliniren der Organsinseide. Dd. 15. Decbr. 1849.

Dem Timothy und John Hackworth in Shildon, Grafschaft Durham: auf Verbesserungen an den Locomotivmaschinen. Dd. 15. Decbr. 1849.

Dem George Wythes in Reigate, Surrey: auf eine Befestigungsmethode der Eisenbahnschienen. Dd. 15. Decbr. 1849.

Dem Benjamin Fawcett, Baumeister in London: auf verbesserte Anstreichfarben. Dd. 15. Decbr. 1849.

Dem Alfred Dalton, Eisengießer in West-Bromwich, Staffordshire: auf Verbesserungen an Reverberir- und anderen Oefen. Dd. 15. Decbr. 1849.

Dem Henry Roberts im Connaught-square, Hyde Park, Middlesex; auf Verbesserungen in der Fabrication von Ziegeln. Dd. 15. Decbr. 1849.

Dem James Oldknow in Lille, Frankreich: auf Verbesserungen in der Fabrication von Spitzen. Dd. 15. Decbr. 1849.

Dem Robert Harcourt in Birmingham: auf Verbesserungen an Schloßknöpfen, Griffen und Beestigungsmitteln für Thüren und Schubladen, sowie für Fensterrahmen (an Rollfenstern), Vorhänge ꝛc. Dd. 15. Decbr. 1849.

Dem Isaak Pulvermacher, Ingenieur in Wien: auf Verbesserungen an galvanischen Batterien, elektrischen Telegraphen, ferner an elektro-magnetischen und magneto-elektrischen Maschinen. Dd. 15. Decbr. 1849.

Dem Richard Hobson, Arzt in Leeds: auf Verbesserungen in der Fabrication von Hufeisen und einen Apparat um am Huf der Pferde das Maaß für solche zu nehmen. Dd. 15. Decbr. 1849.

Dem Edward Berthon in Fareham, Grafschaft Southampton: auf verbesserte Methoden den Lauf oder Weg, die Geschwindigkeit, das Gleichgewicht und den Wasserzug der Schiffe zu ermitteln. Dd. 19. Decbr. 1849.

Dem James Smith in Glasgow: auf eine verbesserte Behandlung der Schafwolle auf den Thieren selbst. Dd. 19. Decbr. 1849.

Dem William Ackroyd in Leeds: auf ihm mitgetheilte Verbesserungen im Ausrüsten und Reinigen von Worstedgarn. Dd. 19. Decbr. 1849.

Dem Warren de la Rue, Fabricant in Bunhill-row, Middlesex: auf eine verbesserte Fabrication der Briefcouverte. Dd. 19. Decbr. 1849.

Dem Frederick Thomson in Berners-street, und Edward Varnish in Kensington, Grafschaft Middlesex: auf Verbesserungen in der Fabrication von Tintenfässern, Senftöpfen und anderen Gefäßen von Glas. Dd. 19. Decbr. 1849.

Dem Henry Talbot in Lacock Abbey, Wiltshire, und Thomas Malone in Regent-street, Middlesex: auf Verbesserungen in der Photographie. Dd. 19. Decbr. 1849.

Dem Joseph Whitworth, Ingenieur in Manchester: auf eine verbesserte Maschinerie zum Schneiden der Metalle, ferner auf Verbesserungen an Apparaten zu landwirthschaftlichen und Gesundheits-Zwecken. Dd. 19. Decbr. 1848.

Den Ingenieuren Frederick Spray und George Nevett in Hampstead-road, Middlesex: auf eine verbesserte Dampfmaschine. Dd. 21. Decbr. 1849.

Dem John Read, in Parkterrace, Kings-road, Chelsea: auf eine verbesserte Maschinerie zum Extrahiren und Zusammenpressen thierischer, vegetabilischer und mineralischer Substanzen. Dd. 29. Decbr. 1849.

Dem William Palmer, Fabrikant in Sutton-street, Clerkenwell: auf Verbesserungen in der Fabrication von Kerzen, Lampen und Dochten. Dd. 29. Decbr. 1849.

Dem Louis Charpillon in Paris: auf Verbesserungen an den Schlössern für Flinten und Pistolen. Dd. 29. Decbr. 1849.

Dem William Buckwell in Battersea, Surrey: auf Verbesserungen im Comprimiren von Brennmaterial. Dd. 3. Jan. 1850. (Aus dem Repertory of Patent-Invention, Decbr. 1849, Januar und Februar 1850.)

Schwimmende Eisenbahn auf der Meerenge des Forth zwischen Granton und Burntisland.

Die Küsten Englands sind bekanntlich sehr zerstückelt und ausgezackt, seine Flüsse haben tief in das Land dringende Buchten, kurz das Meer hat überall ein Uebergewicht zu erlangen gesucht. — Durch diese Gestaltung des Landes sind Gewerbe und Handel nicht wenig begünstigt worden. Die Mittelpunkte der Production und des Verbrauchs sind durch die Meeres- und Flußschifffahrt zugänglicher geworden. Als eine wesentliche Verbesserung alles Transportes hat man jede Umladung möglichst zu vermeiden gesucht, indem eine solche den Transport nicht allein vertheuert, sondern auch verzögert. Die Engländer haben seit langer Zeit die große Wahrheit erkannt, daß Transport-, Ladungs-, Umladungs-, Ausladungs- und Magazinkosten eine sehr wesentliche Belastung aller Gewerbsthätigkeit seyen, und ihre Verminderung daher ein nothwendiges Bestreben und ein großer Fortschritt seyn müsse. Man solle die Producte und Fabricate in der Fabrik auf- und in dem Magazin des Consumenten erst wieder abladen; dieß sey das in allen möglichen Fällen zu erreichende Ziel.

Für die Eisenbahnlinien sind die Meeresbuchten ein sehr wesentliches Hinderniß, ein Hinderniß, welches um so mehr in Betracht kommt, da an den Buchten und Meerengen sehr viel Städte und Manufacturen, die Mittelpunkte der Production und des Verkehrs, liegen. Auch hier hat der Geist des Menschen über alle Hindernisse triumphirt. Es entstanden dadurch eine Reihe von Werken, unter denen die Britannia-Brücke als das großartigste Bauwerk dieser Art angesehen werden kann.

Es gehört hierher aber auch der Versuch, einen ganzen Eisenbahnzug über einen Meeresarm zu führen, ohne eine Umladung der dadurch transportirten Güter nöthig zu haben. Die Bahnzüge werden auf ein Dampfschiff geführt, mit demselben durchschneiden sie die Meerenge oder Bucht, um auf jenseitigem Ufer auf einer andern Eisenbahn ihren Weg fortsetzen zu können. Der Versuch wurde auf der Meerenge des Forth zwischen Granton und Burntisland gemacht. Ein Zug von 20 Packwagen und einigen Personenwagen wurde durch das Dampfboot „Die schwimmende Eisenbahn" bei starkem Nordwestwinde und hohgehendem Meere gemacht. Auf diese Weise ist eine zusammenhängende Eisenbahn zwischen London und Aberdeen hergestellt. Die Sache hatte ihre großen Schwierigkeiten, um so mehr, da in dem Forth der Unterschied zwischen Ebbe und Fluth 20 Fuß beträgt. Transportable Brücken vom Ufer bis zu dem Dampfboot bilden das Wesentliche der Vor-

richtung am Ufer, um den Eisenbahnzug von der Landeisenbahn auf die schwimmende zu bringen. Es läßt sich jedoch ohne Abbildungen kein genauer Begriff von der ganzen Einrichtung geben. Eine Skizze davon enthalten die Londoner und aus dieser die Pariser Illustrirte Zeitung. Jedoch werden die englischen technischen Zeitschriften gewiß recht bald eine genauere Beschreibung und Abbildung der Vorrichtung bringen, die wir alsdann in diesen Blättern mitzutheilen nicht verfehlen werden. (Aus den Annales des Chemins de fer, des Travaux publics et des Mines, 1re. Année, Nr. 9. 1850.)

Versuche mit im sphäroidischen Zustand befindlichen Flüssigkeiten, von Légal.

Man weiß durch Boutigny's Untersuchungen daß die Temperatur einer Flüssigkeit im sphäroidischen Zustand immer niedriger ist als ihr Siedepunkt, daß folglich eine Flüssigkeit leicht in den sphäroidischen Zustand versetzt werden kann, indem man sie auf die Oberfläche einer andern, ihrem Siedepunkt nahen Flüssigkeit gießt, vorausgesetzt, daß das Sieden der letztern bei einer beträchtlich höhern Temperatur stattfindet; daraus folgt, daß Aether durch kochendes Wasser in sphäroidischen Zustand versetzt werden muß, was auch, wie folgende Versuche zeigen, wirklich der Fall ist.

A. Ich brachte in einem Gefäße von Weißblech Wasser zum Sieden; als es sott, nahm ich es vom Feuer und ließ sogleich mittelst eines Tropfhebers einige Tropfen Aethers darauf fallen; dieselben gingen alsbald in den sphäroidischen Zustand über und verflüchtigten sich äußerst langsam und ohne aufzuwallen.

B. Dieser Versuch führte mich direct auf einen andern. Da nämlich der auf siedendes Wasser gegossene Aether in den sphäroidischen Zustand überging, so schloß ich, daß ich meine Hand, wenn ich sie vorher mit Aether benetzte, in das siedende Wasser müsse eintauchen können. Dem entsprach der Erfolg. Nachdem ich meine Hand vorher in ein Gefäß mit Aether getaucht hatte, tauchte ich sie sogleich in das Gefäß mit Wasser in dem Augenblick, wo dieses, vom Feuer genommen, nicht mehr wallte. Ich führte die Hand im Gefäße herum und empfand dabei gar kein Gefühl von Wärme.

C. Ich brachte das Gefäß wieder auf das Feuer und tauchte meine Hand in dem Augenblick auf dieselbe Art hinein, wo es am stärksten kochte; der Erfolg war derselbe.

D. In dasselbe Gefäß mit kochendem Wasser tauchte ich dann den trocknen Finger ohne ihn vorher mit Aether zu benetzen, und trotz der raschen Bewegung hatte dieß eine freilich nur sehr leichte Verbrennung zur Folge.

E. Endlich tauchte ich den im Munde mit Speichel benetzten Finger in dasselbe Gefäß; trotz der raschen Bewegung empfand ich aber starke Hitze. (Comptes rendus, Februar 1850, Nr. 7.

Phosphorhaltige Metalllegirungen zu verschiedenen Zwecken, von A. und H. Parkes.

Um solche Metalllegirungen, welche sich die HHrn. Parkes in Birminham am 11. Novbr. 1848 patentiren ließen, darzustellen, schmilzt man die Metalle oder Legirungen auf gewöhnliche Weise und gibt den Phosphor nach und nach zu. Derartige Metallgemische zeichnen sich dadurch aus, daß sie im geschmolzenen Zustande sehr dünnflüssig, im erstarrten sehr dicht und fest erscheinen; ferner daß sie der Oxydation durch Wasser und Luft weniger unterworfen sind, als die Metalllegirungen ohne Phosphor. Folgende Legirungen haben sich nach der Angabe der Erfinder (Repertory of Patent-Inventions, August 1849 S. 96) in der Praxis schon vortheilhaft bewährt:

A. Für Futterale und Scheiden aller Art, Druckwalzen, Verzierungen, Figuren und für andere Zwecke, deren Haupterforderniß Härte und Dauerhaftigkeit ist:

Nr. 1.	Kupfer	95 Th.
	Phosphor	3—5 „
Nr. 2.	Kupfer	95 „
	Wolframmetall	3—5 „
	Phosphor	1—2 „
Nr. 3.	Kupfer	60 „
	Zink	38 „
	Phosphor und Wolframmetall	2—5 „
Nr. 4.	Kupfer	60 „
	Zink	40 „
	Nickel	20 „
	Phosphor	5 „

B. Für in Metallformen gegossene Artikel oder wo sonst eine glatte Oberfläche erforderlich ist:

Nr. 1.	Zinn	60 Th.
	Blei	20 „
	Kupfer	5 „
	Wismuth	5 „
	Phosphor	5 „
Nr. 2.	Blei	25 „
	Antimonium	5 „
	Kupfer	2 „
	Zinn	25 „
	Phosphor	5 „
Nr. 3.	Zinn	50 „
	Zink	45 „
	Phosphor	3 „
	Kupfer	2 „
Nr. 4.	Blei	50 „
	Arsenik	5 „
	Zinn	10 „
	Kupfer	2 „
	Phosphor	3 „

Vorschrift für Reibzündhölzchen welche nicht knallen.

Phosphor	30 Theile
Tischlerleim	60 —
Sand	10 —
Wasser	100 —

Man löst den Leim im Wasser mittelst Erwärmens auf, indem man einen kupfernen Kolben anwendet; dieser Auflösung, welche wenigstens 40 ° Reaumur haben muß, setzt man den Phosphor zu, schüttelt bis zum Erkalten, setzt dann den Sand zu, und schüttelt hierauf neuerdings um ihn der Composition aus Leim und Phosphor einzuverleiben. Mit diesem Präparat überzieht man nach der gewöhnlichen Methode die Hölzchen welche vorher geschwefelt worden sind. (Journal de Chimie médicale, Decbr. 1849.

Sanitätspolizeiliche Vorschriften für die Gemeinde-Schlachthäuser in Frankreich.

Die Schlachthäuser müssen an geeigneten Orten erbaut werden, welche von Wohngebäuden entfernt sind, und wo man nicht nur das Wasser reichlich zur Verfügung hat, sondern auch die zum Reinigen der Anstalt verwendeten Flüssigkeiten in einen Canal ablaufen lassen kann, welcher im Winter und Sommer eine hinreichende Strömung hat, so daß dieses Waschwasser darin niemals in Fäulniß übergehen kann. Hinsichtlich der Construction solcher Anstalten bemerken mir bloß, daß sie sehr geräumig und leicht zu ventiliren seyn müssen. Für die Gemeinde-Schlachthäuser welche in der neuesten Zeit in vielen Städten Frankreichs errichtet wurden, hat man folgende Bedingungen festgesetzt:

1) das Schlachthaus muß ein Wasserreservoir haben, von welchem aus man mittelst Hahnen in alle Theile der Anstalt Wasser liefern kann;

2) die Theile des Locals wo die Thiere geschlachtet werden, müssen abhängig gepflastert werden, um die Flüssigkeiten in die Cisternen zu leiten;

3) die Waschwasser der Anstalt müssen mit Leichtigkeit abfließen und sich mittelst Röhren in die Mitte eines Canals begeben, nicht bloß an den Rand desselben. (An einigen Orten hat man Brunnen gegraben, aus denen sich das Wasser des Schlachthauses in eine tiefere Wasserschicht versenkt als diejenige ist welche die Brunnen speist.)

4) Alle Oeffnungen welche in der Anstalt Flüssigkeiten empfangen um sie in den Canal zu leiten, müssen mit Sammelkesseln versehen seyn;

5) wenn das Waschwasser zuviel von festen Substanzen enthält, muß man es in einem Behälter sammeln, wo es sich absetzt, hernach das klare Wasser ausleeren und den Satz auf den Mist werfen, um ihn als Dünger zu verwenden.

Außer diesen Anordnungen muß man verlangen:

a) daß das Blut täglich aus der Anstalt geschafft wird, es mag nun für die Wurstmacher bestimmt seyn, oder zu industriellen Zwecken oder zur Düngerfabrication;

b) dasselbe hat mit den Excrementen der Thiere und dem Mist zu geschehen;

c) unter keinem Vorwand darf in der Anstalt Dünger fabricirt werden;

e) alle Theile der Anstalt, Gänge, Rinnen ꝛc. müssen höchst reinlich gehalten werden;

f) für die Knechte müssen Abtritte hergestellt und reinlich gehalten werden;

g) es müssen Gruben hergestellt werden, in welche man den Mist und Unrath stets sobald als möglich schafft;

h) die zu diesen Gruben führenden Gänge und Wege müssen gepflastert seyn.

Wenn die Anstalt mit einer Talgschmelzerei verbunden ist, muß man dem Wasser worin man den zerschnittenen Talg schmilzt, concentrirte Schwefelsäure oder Alkalien beigeben, damit bei dieser Operation weniger stinkende Dämpfe entstehen. (Journal de Chimie medicale, Januar 1850.).

Augsburg, Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Polytechnisches Journal.

Einunddreißigster Jahrgang.

Achtes Heft.

XVII.

Mittheilungen aus meinem Leben und Wirken als Maschinenbauer; von Dr. Ernst Alban in Plau (Mecklenburg-Schwerin).

(Fortsetzung von Bd. CXV S. 411.)

B. Ueber meine neuen Walzenwalken.

Die Walzenwalken haben in neuerer Zeit die Aufmerksamkeit aller Tuchfabrikanten in hohem Grade in Anspruch genommen, da sie eine viel kernigere Waare, die doch zugleich einen weichen und sanften Angriff zeigt, liefern und schneller arbeiten als die gewöhnlichen Walkstöcke. Unter den bisher empfohlenen Walzenwalken sind die Benoit'schen[5] und Lacroix'schen allen andern vorgezogen, jedoch werden dieselben theuer bei der Anschaffung, und brauchen, vorzüglich die Lacroix'sche, einen bedeutenden Kraftaufwand zu ihrem Betriebe.

Schon vor fünf Jahren fing dieser Gegenstand an mich zu beschäftigen, und ich machte einige Versuche, wobei ich als Hauptprincip, den Walkproceß durch Walzen auszuführen, den Plan verfolgte, zwei Walzen auf ihrer Peripherie mit Zähnen oder Kämmen, ähnlich denen der Hämmer der gewöhnlichen Walkstöcke versehen, in einer 5 Zoll breiten, an beiden Enden offenen Lade, die über denselben lag und durch Federkraft an die Walzen angedrückt erhalten wurde, sich mit verschiedener

[5] Eine Beschreibung der Benoit'schen Walzenwalke wurde aus Armengaud's Publ. industr. im polytechn. Journal, Jahrgang 1847, Bd. CV S. 252 mitgetheilt; die Walzenwalke von Lacroix wurde unlängst von Hrn. Wedding in den Verhandlungen des Vereins zur Beförd. des Gewerbfl. in Preußen, 1849, 5te Lief., beschrieben.

A. d. R.

Geschwindigkeit drehen zu lassen, wobei das an seinen beiden Enden zusammengenähte Tuch zuerst von den Kämmen oder Zähnen der ersten Walze ergriffen, und durch die Lade hindurch der andern Walze zugeschoben wurde, von welcher es, da diese mit weniger peripherischer Geschwindigkeit als die erste umlief, sich in Falten legte, und von dieser in solcher Gestalt ergriffen, gedrückt oder so zu sagen geknetet und durchgezogen wurde. Der Widerstand, den das Tuch in der Lade der Wirkung der Walzenkämme entgegensetzte, bewirkte zugleich ein Zusammenschieben des Gewebes des Tuchs in seiner Länge, und das Zusammendrängen, welches es beim Durchgange durch die schmale Lade von beiden Seiten erfuhr, ein Zusammengehen desselben in die Breite.

Eine auf diese Weise construirte Maschine arbeitete gut, aber der durch sie hervorgebrachte Filz des Tuches wurde nicht fest und derbe genug, auch bot das Tuch in der Lade bei seinem Zusammendrängen so viel Widerstand dar, daß die Wirkung der ersten Walze oft nicht hinreichte, es in diese hinein zu ziehen und fortzuschieben, zumal das aus dem untern Gefäße in die Vorrichtung emporsteigende nasse Tuch durch seine Schwere auch dem Aufsteigen mit einem nicht unbedeutenden Gewichte widerstrebte. Ich legte darauf vor das erste Walzenpaar noch ein glattes Paar, welches ich einen starken Druck auf das Tuch ausüben ließ, und vor welchem schon das Tuch in einer Lade nach der in den andern Walzenwalken üblichen Weise stark zusammengezogen und gefaltet wurde. Durch diese Maaßregel wurde der Apparat sehr vervollkommnet. Die glatten Walzen packten zugleich das Tuch fester und schoben es sicherer dem erstern Apparate zu, durch welchen es nun ohne Schwierigkeit lief; auch wurde der Filz des Tuches durch den Druck derselben fester und kerniger, während die zwei andern gezahnten Walzen durch ihr Drücken, Zusammenschieben in die Länge, ihr Kneten und die dadurch bewirkte Erschütterung im Tuche das Zusammenfilzen der Falten des Tuches verhüteten, welches in der Lacroix'schen Walke ein öfteres Ausziehen des Tuches in die Breite, und zwar mit der Hand, nöthig macht, und dadurch den Walkproceß sehr verzögert.

Ich habe auf diese Erfindung von der preußischen Regierung ein Patent für 5 Jahre erhalten. [6] Bis jetzt sind erst drei solche Walken

[6] Eine solche Zeit für die Dauer eines Patentes ist auf jeden Fall zu kurz. Wie häufig vergehen diese Jahre, ohne daß der Erfinder irgend einen Nutzen aus einer Erfindung zieht, die nach Verlauf der Patentzeit wirklich ausgezeichnete Aufnahme findet. Und wie mancher Fabrikant wartet eine so kurze Patentzeit ruhig ab,

von mir angefertigt, zwei für die hiesige Tuchfabrik und zwei für den Walkermeister Hrn. Malcke in Berlin (neue Jakobsstraße Nr. 14) und zwei noch in Arbeit, die wahrscheinlich in die Malchower Spinn-, Walk- und Tuchappretiranstalt wandern werden. Später werde ich eine umständliche und genaue Beschreibung derselben in diesem Journale liefern. Das von Hrn. Malcke mir ausgefertigte Zeugniß über die vortheilhafte Wirkung meiner Walzenwalke folgt hiebei, ein anderes von dem hiesigen praktischen Dirigenten unserer Tuchfabrik in Plau später.

Attest.

Die patentirte Dr. E. Alban'sche Walzen-Walk-Maschine, auf welcher ich bereits seit einem Jahre alle nur vorkommende Walkwaare, die schwersten und feinsten Tücher sowohl, wie auch die leichtesten Flanelle, sogar Hemdflanelle, in kürzerer Zeit als auf den Lacroix'schen Maschinen zur größten Zufriedenheit der Herren

---

bevor er die Erfindung benutzt, und zwar aus dem Grunde, dann dieselbe vielleicht bedeutend billiger zu erstehen. Wer so wie ich Gelegenheit gehabt hat, den eigentlichen engherzigen Speculationsgeist so mancher Fabrikanten aus Erfahrung kennen zu lernen und die Schwierigkeit, wichtige Erfindungen ins praktische Leben einzuführen — Schwierigkeiten, die oft gerade mit der Wichtigkeit der Erfindung wachsen — wer die Scheelsucht und die Gemeinheit mancher Kunstverwandter, die Macht des alten Schlendrians und die Scheu vieler Fabrikanten, vorzüglich der reichen, ohne großes Fortstreben dennoch genug verdienenden, vor Neuerungen, wie ich, aus der Erfahrung kennt, der wird mir hierin gewiß beipflichten. Man ist immer ängstlich, daß ein Erfinder zu viel gewinne, selbst wenn er dem Staate Millionen durch seinen Erfindungsgeist zuwendete. Der Lohn des Künstlers muß, wenn man gerecht seyn will, doch immer der Wichtigkeit und des Erfolges seiner Leistungen werth seyn. So mancher gewinnt durch vortheilhaften Verkauf, oft durch einen Federstrich, ungeheure Summen, allein für sein eigenes Interesse, nicht für das Interesse des Staates, und hier knickert man, hier sieht man scheel, wenn ein Künstler einen kleinen Gewinn aus seinem sauren Schweiße von den gebrachten Opfern zieht. Einflußreiche Erfindungen werden noch immer bei uns zu wenig belohnt, sowohl durch Geld als Ehre. Wenn ein Soldat zuerst in eine gestürmte Schanze springt, so bekommt er einen Orden; ein Erfinder kann aber alles, Gesundheit, Ruhe und Zufriedenheit, sein ganzes Vermögen in die Schanze schlagen, ihn läßt man unbeachtet, läßt ihn zum Theil darben, während man in den Erfolgen seiner Bemühungen schwelgt. Einem Tänzer, einem Virtuosen, einem Sänger opfert man für wenige Stunden des Amusements große Summen, für einen Erfinder ist jede Ausgabe zu groß. Wie sehr vergißt man, daß man dabei gegen sein eigen Fleisch wüthe! — Wo soll der Erfinder bei seinen fernern Forschungen für das Gemeinwohl fröhlichen Muth und Geld hernehmen, seine geistigen und materiellen Kräfte dem allgemeinen Besten zu weihen. Wird Mancher seine Erfindnng nicht ganz für sich behalten, wenn er keine Aussicht auf namhaften Vortheil hat. Die Ausbreitung einer Erfindung wird durch länger dauernde Patente nicht verzögert, vielleicht eher befördert. Das Publicum wird durch Patente aufmerksam auf die Erfindung, und durch Licenzenverkauf an Fabrikanten von Seiten des Erfinders kann ihre Anfertigung vielleicht eher befördert als gehemmt werden, auch wird dadurch bald eine wohlthätige Concurrenz entstehen.

Fabrikanten gewalkt habe, empfehle ich hiermit ihrer sehr einfachen und vortheilhaften Construction wegen den Herren Fabrikanten und Walkmüllern.[7]

Berlin, den 12. März 1850.

Th. Malcke,
Walkmüller (neue Jakobsstraße Nr. 14).

C. Ueber meine neuen vereinfachten Dampfmahlmühlen.

Im polytechn. Journal Bd. CVIII S. 81 habe ich eine Dampfmahlmühle näher beschrieben und abgebildet, wie ich sie schon in meinem Hauptwerke über Hochdruckdampfmaschinen Seite 525 zuerst angedeutet und späterhin hier in Mecklenburg wirklich ausgeführt habe. Dieselbe scheint Beifall gefunden zu haben; denn sowohl das polytechnische Centralblatt, Jahrg. 1848, S. 876, als Hr. Dr. Carl Hartmann in seinen Beiträgen zur neuesten Mühlenbaukunst, Lief. 4, S. 22 haben die an der bezeichneten Stelle dieses Journals stehende Abhandlung im Auszug oder im Ganzen aufgenommen, auch hat Hr. Hartmann S. 22 sich wirklich lobend darüber ausgesprochen.

In demselben Bande dieses Journals wurde S. 251 ein vom 29. Juli 1847 datirtes Patent von Hastie in Greenock (Schottland) aus dem London Journal of arts, März 1848, mitgetheilt, welches auch die unmittelbare Anwendung einer Dampfmaschine auf die Mühlsteine empfiehlt, und, auf mehrere Gänge angewandt, durchaus mit meinem Principe identisch ist. Da mein Werk über Hochdruckmaschinen schon im Jahre 1843 herauskam, und 1841 und 1842 von mir geschrieben wurde, und ich die Idee zu solchen Mühlen, wie ich noch durch Zeichnungen frühester Zeit beweisen kann, schon viele Jahre, selbst schon in den Jahren 1825 und 1826, wo ich persönlich in England war, mit mir herumgetragen habe, so ist wohl keine Frage, wem die Priorität der Erfindung zugeschrieben werden muß, mir oder Hrn. Hastie. Das nun veröffentlichte Patent desselben hat vielleicht die Folge, daß meine Erfindung jetzt viel eher in Deutschland Eingang findet, als es sonst bei der leider so allgemein herrschenden Anglomanie geschehen wäre.

---

[7] Ich muß hier noch bemerken, daß Hr. Malcke auch mehrere Lacroir'sche Maschinen in seiner Walkanstalt in Betrieb hat, daher sein vergleichendes Urtheil von Gewicht seyn dürfte, zumal er ein sehr intelligenter und sein Fach von Grund aus verstehender Mann ist.

Als ich im letzten Auguſtmonate eine Fußreiſe durch den Harz machte, beſuchte ich den Hrn. Maſchinenmeiſter Dr. Lüders, den praktiſchen Dirigenten der Maſchinenbauanſtalt auf dem Mägdeſprung, den ich als einen Mann verehre, der im beſſern und höhern Sinne den Fortſchritt liebt, und einen ſelbſtſtändigen Schritt weiter geht, nicht bloß andere, vorzüglich engliſche Waare abſchreibt, vielmehr alles Deutſche mit warmem Intereſſe auffaßt und würdigt und weiter zu verbreiten ſucht. Er führte mich in den Raum, wo er ſeine Maſchinen aufſtellt, und mit einem gewiſſen freudigen Triumphe, den ich ſogleich gewahr wurde, bemerkte er, wie er eine Mühle mit zwei Gängen nach meinem Princip dort aufſtelle. Er erzählte mir nun, wie dieſe ſchon die zweite Mühle ſey, die er nach meinem Plane baue, und wie die erſtere bereits längere Zeit im Gange ſey und ganz herrliche Reſultate liefere. Sie ſey in Betrieb, wie er weiter berichtete, in Egelln, einer kleinen Stadt nahe an der von Magdeburg nach Halberſtadt führenden Eiſenbahn, und arbeite mit vier Gängen, habe einen 12zölligen Dampfcylinder, wirke jedoch nur mit einem Dampfdrucke von 4 bis 5 Atmoſphären und ungefähr mit $^5/_8$ Füllung des Cylinders mit Dampf.

Im Sommer oder Herbſte dieſes Jahres werde ich vielleicht eine Reiſe nach Egelln machen, um dieſe Dampfmühle in Thätigkeit zu ſehen, und dann dankbar deſſen gedenken, der mit ſo regem Intereſſe meine Pläne auffaßte und ausführte. Möge der öffentliche Dank, den ich ihm hier darbringe, ihm nicht unangenehm ſeyn, ſondern ihm vielmehr den Beweis liefern, wie ſehr ich das anerkenne, was er im Intereſſe der Wiſſenſchaft für meine Sache that, um meine Bemühungen, zum Nutzen für mein deutſches Vaterland zu wirken und zu ſchaffen, durch ſeine Auctorität in ein immer günſtigeres Licht zu ſtellen, und als praktiſch und brauchbar näher zu würdigen.

Hr. Dr. Lüders hatte die Dampfmaſchine für die in ſeiner Werkſtätte aufgeſtellte Mühle auf das eine Ende eines ſehr ſtarken eichenen Balken niedergeſchroben, an deſſen niederm Ende das Lager der ſtehenden Welle für das die Steingetriebe der beiden Gänge in Umtrieb ſetzende Sternrad angebracht. Das Ganze war auf dieſe Weiſe äußerſt einfach und durchaus ſtabil eingerichtet. Die Führung des mit der Bläuelſtange verbundenen Endes der Kolbenſtange des Dampfcylinders geſchah an zwei Führſtangen, die auf die den Cylinder tragende gußeiſerne Grundplatte auf eine zweckmäßige Weiſe und adjuſtirbar niedergeſchroben waren. Die Bläuelſtange erſchien verhältnißmäßig lang. Der Schieber mit Ueberlappung wurde durch eine Gegenkurbel, die feſt mit der in einen Arm des großen Sternrades geſchrobenen Warze verbunden war, befeſtigt, und

war so eingerichtet, daß ihre Warze beim Umlaufen des Rades die für die Steuerung nöthige Excentricität annahm. Von ihr führte dann eine einfache Verbindungsstange zur Steuerung. Die durch diese Mühle in Gang zu setzenden Steine sollten kaum 4 Fuß Durchmesser haben, daher verhält sich der Durchmesser der Steingetriebe zum Durchmesser des Sternrades anders als in der von mir in diesem Journale Bd. CVIII S. 81 beschriebenen Mühle. Zur Verstärkung des Schwunges des Stirnrades war ein Schwungring an dasselbe angeschroben. Er war aber nur von verhältnißmäßig geringem Gewichte. Hr. Lüders wendet größtentheils cylindrische Kessel von geringerem Durchmesser an, unter denen zwei Röhren von noch kleinerm Durchmesser liegen, die mit seinem Wasserraume in Verbindung stehen; die Flamme streicht zuerst unter dem obern cylindrischen Kessel und zieht dann an den untern Röhren entlang in den Schornstein. Das Speisewasser tritt zuerst in diese Röhren und wird vorher durch den aus der Maschine blasenden Dampf, der durch ein in der Speisepumpencisterne stehendes Rohr strömt, etwas vorgewärmt. Die Egelln'sche Maschine und der ihr beigegebene Kessel sollen die nämliche Construction haben.

Vielleicht daß Hr. Dr. Lüder's auch bald eine Maschine und einen Kessel, nach meinem neuesten Principe eingerichtet, versucht. Unter so kunstfertiger Hand erstehend, und von einem so einsichtsvollen Manne als Hrn. Dr. Lüders aufgerichtet, würden beide gewiß besonders günstige Resultate geben.

(Die Fortsetzung folgt.)

XVIII.

Ueber Baillie's Patent-Schneckenfedern für Eisenbahnwagen, Tender ꝛc.; von E. H. Schlarbaum.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Diese Feder besteht aus flachem, in conischer Form gewundenem Stahl; gegen Druck und Biegung widersteht sie mit ihrer Breite, während hiergegen bisher die Dicke widerstand; sie wird aus stärkeren und breiteren Platten construirt, je nach dem Widerstande den man von ihr fordert.

Eine derartige Anordnung des Federstahles, dem darauf wirkenden Drucke gegenüber, ist so günstig befunden worden, daß dieselben Belastungen vollkommen sicher und weich getragen werden bei nur einem Drittel desjenigen Gewichtes an Stahl, welches für die gewöhnlichen Federn erfordert wird.

Durch die Schneckenfeder wird nicht nur eine vollkommen verticale Unterstützung der darauf ruhenden Last gewonnen, sondern auch sehr viel Raum erspart, und fast das ganze Eisenwerk, welches bisher zur Sicherung der gewöhnlichen Feder und ihrer Befestigung gegen das Gestell des Wagens erforderlich war; da sie vollkommen unabhängig ist von dem Wagenkasten selbst, und diesen durch keinerlei Befestigungsbolzen schwächt, so kann eine festere Bauart der Wagen mit verhältnißmäßig geringerem Aufwand an Material und auf einfachere Weise erreicht werden.

Es kann entweder das Gewicht irgend eines Wagens, Tenders ꝛc. durch vier oder sechs einzelne oder doppelte Federn getragen werden, welche zwischen dem Gestelle und den oberen Flächen der Achsenlager befestigt werden, oder es können auch mehrere derselben horizontal auf einer führenden Eisenstange gegen den Zug und Stoß der Wagen angewandt seyn. Vorzüglich diese letzteren Zug- und Stoßfedern lassen sich in überaus leichter und bequemer Weise anwenden. Ihre je nach dem Bedürfniß längeren oder kürzeren Führungsstangen werden in den meisten Fällen mit spannenden Endmuttern ausgestattet.

Als Bufferfedern können sie sowohl innerhalb als außerhalb der Rahmenstücke des Gestelles und einfach oder paarweise angewendet werden, auf leitenden Eisenstangen und in geschmiedeten oder gegossenen Büchsen eingeschlossen, ganz ähnlich wie in letzter Zeit die Kautschukringe angewandt wurden. Diese Büchsen lassen sich außerordentlich leicht mit Bolzen gegen jede Stelle des Rahmens befestigen.

Als Kuppelfedern zwischen Maschine und Tender angewendet, verhüten sie die so höchst nachtheiligen und selbst gefährlichen Seitenschwingungen der Locomotiven.

Welche mannichfache Anwendung diese Feder gestattet, ergibt sich bei dem ersten Blick auf die Abbildungen.

Obwohl diese Federn außerordentlich leicht und überaus wirksam sind, werden sie dennoch niemals brechen, noch durch übermäßige Anstrengung untüchtig werden. Angenommen, daß es möglich wäre sie zu zerbrechen, so könnte doch niemals irgend eine Gefahr daraus entstehen,

weil selbst dann noch ihre Windungen, obgleich ohne Elasticität, widerstehen und tragen müßten.

Die besondere Form der Feder gestattet sie ohne Mühe zu härten und anzulassen. Sie waren in ununterbrochenem und ausgedehntem Gebrauche während zweier Winter und Sommer auf den österreichischen Eisenbahnen, wo sie allen Einflüssen eines angestrengten Dienstes und dem größten Temperaturwechsel widerstanden.

In gleicher Weise sind sie geprüft und mit dem entschiedensten Erfolge angewendet worden auf den hauptsächlichsten Eisenbahnen in England, Schottland und Belgien, wo ihre Anwendung sich täglich mehr verbreitet.

Die Locomotiven-Fabrikanten Robert Stephenson und Robert und William Hawthorn in Newcastle haben diese Federn bei einer großen Anzahl ihrer neuesten Maschinen und Tender benutzt, und ertheilen ihnen die günstigsten Zeugnisse.

Obwohl die Schneckenfedern demnach besser sind oder wenigstens eben so gut als alle bisherigen Feder-Vorrichtungen, kommen sie doch (in England) um mehr als die Hälfte billiger zu stehen als letztere, und dürften daher die allgemeinste Anwendung auf Eisenbahnen und für viele andere Zwecke finden.[8]

Zeugnisse.

(1) Forth Bank, Newcastle, den 29. August 1849.

Wir bescheinigen, daß wir seit einiger Zeit die patentirten Schneckenfedern für Buffer ꝛc. an unsern Tendern und Locomotiven anwenden, und es gereicht uns zum Vergnügen bezeugen zu können, daß alle diejenigen, welche wir angewendet haben, sich auf das vollkommenste bewährten, und es wahrscheinlich ist, daß sie bei weitem dauerhafter seyn werden als alle bisherigen Buffer.

gez. R. und W. Hawthorn.

---

[8] Nähere Auskunft über deren Preise ertheilt Hr. Ingenieur E. Schlarbaum (Tafelhof Nr. 72) in Nürnberg.

A. d. R.

(2) Locomotiven-Werkstätte Südstraße,
Newcastle, den 4. September 1849.

P. P.

Wir haben das Vergnügen Sie zu benachrichtigen, daß, seitdem wir Baillie's Patent-Schneckenfedern für Buffer ꝛc. benutzen, wir keinen einzigen Unfall und Bruch derselben erfahren haben, so daß wir sie für bewundernswürdig geeignet halten für alle derartigen Anwendungen.

Wir verbleiben ꝛc.

gez. Robert Stephenson und Comp.

(3) London-Brighton Südküsten-Eisenbahn.
Locomotivenwerkstätte, den 13. September 1849.

Ich erfülle den Auftrag Sie zu benachrichtigen, daß Baillie's Schneckenfedern, und zwar 1 Satz Tender-Tragfedern, 1 Satz Wagen-Tragfedern, 1 Paar Locomotivenbuffer, 1 Paar Kuppelfedern, sich außerordentlich gut bewähren.

gez. A. Airdley.

(4) Von dem Ingenieur der Wien-Glocknitz Eisenbahn.
Wien, den 17. Septbr. 1849.

Wir haben 268 Personen- und Güterwagen und 7 Tender auf unserer und der Ferdinand-Nordbahn mit Baillie's patentirten Schneckenfedern ausgestattet, und bezeugen, daß sich dieselben besser bewähren, als alle andern welche bisher auf Eisenbahnen in Gebrauch waren.

Wir beabsichtigen nicht nur alle unsere neuen Wagen mit diesen Federn auszustatten, sondern auch alle ältern Federn nach und nach durch Schneckenfedern zu ersetzen.

In einem Zeitraum von zwei Jahren, während dessen viele der genannten Wagen in stetem Gebrauche waren, wurden auch nicht die mindesten Reparaturen an diesen Patentfedern nöthig.

Besonders als Zugfedern angewendet, übertreffen sie jede andere Art, indem sie die Stöße beim Anhalten und Abfahren außerordentlich vermindern.

gez. John Haswell.

(5) Von der ungarischen Central-Eisenbahn.
Pesth, den 28. Decbr. 1849.

Die Unterzeichneten bezeugen hiemit, daß die untenstehende Anzahl von Wagen ꝛc. mit Baillie's Patent-Schneckenfedern ausgestattet, schon eine geraume Zeit zur vollkommenen Zufriedenheit der Gesellschaft im Betriebe sind, und zwar:

a) mit Trag-, Buffer- und Zugfedern ausgestattet:
40 Stück 8räderige Personenwagen,
10 „ 4räderige „
75 „ 6räderige Güterwagen à 240 Entr. Tragkraft,
6 „ 4räderige Pferdewagen;

b) mit Buffer- und Zugfedern ausgestattet:

62 Stück 6räderige Güterwagen,

16 „ 4räderige Personenwagen,

und 24 Tender mit Zug-, Buffer- und Kuppelfedern ausgestattet; die Anwendung der letzteren hat ganz besonders gute Resultate geliefert.

Wir haben die Schneckenfedern im Gebrauche vor allen andern Arten so viel vorzüglicher gefunden, daß wir in Zukunft sämmtliche Wagen unserer Bahn damit versehen werden.

In Betreff des Kostenpunktes bemerken wir, daß nicht nur 60 Proc. der ersten Auslage vollkommen erspart werden, sondern daß auch wegen der sehr vortheilhaften Form dieser Federn der Betrag an Reparaturkosten auf das Minimum zurückgeführt ist.

Als Buffer- und Zugfedern gegen die Stöße beim Anhalten und Anrücken der Züge angewendet, sowie als Tragfedern über den Rädern, ist ihre Wirkung bei der Bewegung der Züge viel leichter und angenehmer, als diejenige aller bisherigen Federn.

gez. C. Köb,
Director und Ober-Ingenieur.

gez. Joseph Lichnowsky,
Secretär.

Beschreibung der Abbildungen.

Fig. 1 zeigt eine Schneckenfeder in natürlicher Größe, für eine Belastung von 40 Cntr. eingerichtet, wobei sie sich $2\frac{1}{2}$ Zoll niederdrückt. Das Gewicht der Feder ist nur 18 Pfund.

Der Buffer Nr. 1 (Fig. 2) ist nach diesem Systeme mit einer der stärksten Federn garnirt und hauptsächlich für Locomotiven und Tender bestimmt.

Der Buffer Nr. 2 (Fig. 2), welcher noch für Locomotiven und Tender leichterer Gattung anwendbar ist, wird auch bei schweren Güterwagen benutzt.

Der Buffer Nr. 3 ist für gewöhnliche Güter- und Viehwagen eingerichtet, während der

Buffer Nr. 4 mit doppelten Federn ausgestattet und für Personenwägen bestimmt ist.

Die Zugfeder Nr. 5 (Fig. 3) ist für alle Arten gewöhnlicher Güter- und Personenwägen bestimmt,

Nr. 6 (Fig. 3) aber für Tender und Locomotiven.

Die Kuppelfeder Nr. 7 (Fig. 3) ist ebenfalls für Locomotiven und Tender bestimmt.

Die Buffer Nr. 1 bis 4 und die Zugfedern Nr. 5 bis 7 sind im achten Theil der natürlichen Größe abgebildet.

Natürlich können alle diese Formen je nach dem Bedürfniß mannichfach abgeändert werden.

XIX.

Werkzeug um die Röhren in die Platten der Dampfkessel einzunieten, von Hrn. Legal in Nantes.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, Jan. 1850, S. 37.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Wer mit dem Einnieten der Röhren in die Stirnplatten ohne Anwendung von Ringen zu thun hatte, kennt die Schwierigkeiten dieser Arbeit, welche sehr schnell ausgeführt werden muß, weil die Röhrenenden in warmem Zustande vernietet werden müssen. Durch die Schläge mit den Niethämmern und die dadurch erzeugten Schwingungen werden häufig die vorhergehenden Röhren wieder lose, durch fortgesetztes Hämmern nach dem Erkalten der Röhren diese selbst leicht beschädigt ꝛc. Durch das von Hrn. Legal erfundene Werkzeug werden alle bisherigen Schwierigkeiten leicht beseitigt, daher man auch der Nothwendigkeit überhoben ist auf Dampfbooten geschickte Arbeiter an Bord zu haben, oder in einen Hafen einzulaufen wenn die Röhren schlecht oder verstopft sind.

Die Röhren werden auf die gehörige Länge abgeschnitten, wie für die gewöhnliche Operation vorgerichtet, an beiden Enden in einem Schmiedfeuer mit Holzkohlen erwärmt, und so durch die Platten gesteckt, daß sie über jede derselben um einige Millimeter vorstehen; in jedes Ende wird dann das neue Instrument eingeführt, und durch die Wirkung eines starken Schlüssels, welcher auf den sechseckigen Theil der Schraube aufgesteckt wird, wird dann die Röhre langsam aufgeweitet,

bis sie die Oeffnung, worin sie steckt, vollkommen ausfüllt. Dieß geschieht ohne alle Erschütterung der vorhergehenden Röhren, da kein Schlag nöthig ist. Ist der erpandirbare Röhrendorn wieder herausgenommen, so braucht man nur noch mit einem leichten Hammer den äußeren, vorstehenden Rand der Röhren umzubiegen, um die Vernietung vollständig zu machen, was ohnedieß schon größtentheils durch die innere Wulst geschehen ist.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 17 Längendurchschnitt des vollständigen erpandirbaren Röhrendorns (Serre tubes) mit allen seinen Theilen, wie derselbe in der in der Platte einzunietenden Röhre liegt.

Fig. 18 conische Schraube mit scharfem Gewinde, welche dazu dient, die Röhre aufzuweiten und in die Bohrung der Platte festzudrücken.

Fig. 19 äußere Ansicht der Mutter, in welche die vorhergehende Schraube eintritt.

Fig. 20, dieselbe in der Richtung der Achse gesehen.

Fig. 21 Längendurchschnitt derselben.

Fig. 22 und 23 zwei Ansichten der runden Platte, welche den Boden der Mutter bildet; sie hat in der Mitte eine runde und ringsum sechs ovale Oeffnungen.

In allen Ansichten bezeichnen dieselben Buchstaben denselben Gegenstand.

A Röhre, B Stirnplatte des Kessels, in welche die Röhre eingenietet ist. C conische Schraube, auf deren sechseckigen Kopf D ein starker Schlüssel paßt, um dieselbe drehen zu können. Die Verlängerung E dient um die Schraube in der Mutter F zu führen, welche aus mehreren beweglichen Stücken zusammengesetzt ist, um sich in dem Maaße ausdehneu zu können, in welchem es die eindringende Schraube verlangt. Diese einzelnen Stücke oder Sectoren sind durch die Platte G mit einander verbunden, welche sechs ovale Oeffnungen hat, durch die ebenso viele Schrauben a, a gehen, welche ihr Gewinde in den Muttersectoren haben.

Aus dieser Anordnung geht hervor, daß in dem Maaße als die Schraube C eingeschraubt wird, sich die Mutter erweitert, was nicht geschehen könnte, wenn die Löcher für die Schrauben a, a nicht oval wären. b, b Wulst auf der Mutter, welche die Erweiterung c, c an

der Röhre hervorbringt, die in Verbindung mit dem Rande d,d und dem Drucke der Mutter von innen nach außen die Röhre in der Kesselplatte vollkommen dicht befestigt.

Zusatz.

Statt der conischen Schraube, deren Gewinde nur in einer Lage genau in die Mutter passen kann, möchte es besser seyn, einen glatten Conus anzuwenden, welcher an das Ende eines mit Gewinde versehenen Cylinders angedreht ist. Die beweglichen Sectoren würden dann innen ebenfalls glatt seyn, und an eine cylindrische Röhre angehängt seyn müssen, in welcher sich die Mutter für die cylindrische Schraube befindet. Die cylindrische Hülse der Mutter würde auf diese Weise gleich einen passenden Handgriff zum bequemen Halten des Werkzeuges abgeben.

Wollte man dieß nicht, so könnte der dickere Theil des Conus in der Röhre, dagegen der Stiel E nach außen liegen, und würde nun ein Gewinde auf diesen cylindrischen Stiel geschnitten und auf die Stirnfläche der Sectoren eine Platte gelegt, auf welche die Mutter des Stieles zu liegen käme, so würde man nur diese Mutter zu drehen haben, um den Conus (ohne daß sich derselbe dreht) in die Sectoren hineinzupressen und so die gewünschte Aufweitung der Röhre zu bekommen.

Walther.

XX.

Verbesserungen in der Fabrication von Röhren, Ziegeln, Treppenstufen, Gesimsen und andern Gegenständen aus Thon, welche sich Bennett Burton in London am 7. Juni 1849 patentiren ließ.

Aus dem Civil Engineer and Architect's Journal, Jan. 1850, S. 12.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Der Zweck dieser Erfindung ist, Röhren und andere Gegenstände aus plastischen Materialien anzufertigen, welche stärker, dauerhafter, in ihrer Structur regelmäßiger und auf ihren Oberflächen glätter und reiner

sind als sie bisher erzeugt werden konnten. Der Erfinder erreicht seinen Zweck dadurch, daß er das plastische Material, woraus die Röhren ꝛc. bestehen sollen, durch einen Walzproceß comprimirt. Durch dieses Walzen wird nicht nur, wie die Erfahrung lehrte, die Stärke der gefertigten Gegenstände erhöht, sondern sie bekommen auch eine glättere Oberfläche, so daß sich fremdartige Körper weniger leicht an dieselben ansetzen. Bei solchen Röhren werden, der glatten innern Fläche wegen, die durchlaufenden Flüssigkeiten weniger Reibung erfahren.

Die Maschine zum Verfertigen der Röhren nach diesem Princip besteht aus einem verticalen Rahmenwerke, welches zwei Cylinder zum Aufnehmen der Masse trägt, die so angeordnet sind, daß sie abwechslungsweise unter die Schraube und den Kolben gebracht werden können, um die Masse durch die Formen zu pressen. Der Zweck dieser Anordnung ist der, daß man einen Cylinder füllen kann, während im anderen gepreßt wird.

In der Mitte der Formplatte Fig. 11 befindet sich ein Dorn a, dessen unteres Ende gerade noch unter die Mittellinie von vier Walzen reicht. Fig. 12, ein Grundriß der Walzen und ihrer von einem eisernen Rahmen b, b getragenen Lager, zeigt, welche Lage die Walzen zu einander haben, und wie dieselben mit einander in Verbindung sind; sie werden durch ein Rad c getrieben, welches auf dem Ende der Achse d aufgekeilt ist. Auf dieser Achse ist eine Walze und ein conisches Rad befestigt, durch welches die übrigen fünf conischen Räder e, e, e und mit diesen die übrigen Walzen in Bewegung gesetzt werden. Das Rad c wird durch ein Getriebe gedreht, welches sich auf der Hauptwelle der Maschine befindet. Diese Welle bewegt auch mittelst einer stehenden Achse und dem dazugehörigen Räderwerke die Schraube, welche die in dem Cylinder befindliche Masse durch die Formplatte preßt. Wie man aus der Abbildung ersieht, drehen sich die Walzen alle in einer Richtung und mit derselben Geschwindigkeit.

Der Proceß der Röhrenfabrication nach der neuen Erfindung ist folgender. Die Thonmasse schiebt sich, nachdem sie durch die Presse und den Formring die Röhrenform angenommen hat, über den Dorn a. Nachdem ein Röhrenstück von der gewünschten Länge abgeschnitten ist, wird dasselbe durch die Bewegung der Walzen über das Ende des Dorns gezogen, wobei die einzelnen Theile der Masse comprimirt und einander so genähert werden, daß, wenn die Röhre auf gewöhnliche Weise gebrannt wurde, sie durch wiederholte Versuche um 75 Procent stärker befunden wurde, als eine Röhre von demselben Material, welche

auf gewöhnliche Weise dargestellt war. Außerdem ist die gewalzte Röhre in ihrem Gefüge regelmäßiger, und in jeder Hinsicht vollkommener.

Die Röhren werden also unmittelbar nach dem Durchgehen durch die Formplatte gewalzt. Dieß hängt jedoch von der Beschaffenheit und Consistenz der Masse und von dem Witterungsstande ab; denn in gewissen Fällen ist es besser, die Röhren 2—3 Tage in einem trockenen Raume stehen zu lassen, ehe sie gewalzt werden. Man kann mehrere Röhren von kleinem Durchmesser zu gleicher Zeit aus einem Cylinder pressen, wenn man mehrere Formringe anwendet, dieselben also in einer besondern Maschine machen, und dann erst walzen; in diesem Falle muß die Walzmaschine von der Presse unabhängig seyn.

Soll die Röhrenöffnung nicht cylindrisch seyn, sondern allmählich enger werden, so wendet der Erfinder einen verjüngten oder conischen Dorn an, welcher, durch eine Schraube oder ein sonstiges Mittel bewegt, mit der Röhre durch die Walzen läuft.

Hat der zu pressende Gegenstand keinen kreisförmigen Querschnitt, so können nach Erforderniß zwei, drei oder mehrere Walzen angewendet werden. Fig. 13 zeigt die Form und Verbindung von drei Walzen, welche für Röhren mit ovalem Querschnitt bestimmt sind.

Fig. 14 stellt drei Walzen mit ihrer Verbindung vor, mittelst welcher Treppenstufen, Antritte ꝛc. comprimirt werden können. Die Walzen a und b können in diesem Falle mit irgend einem passenden Dessin versehen seyn, welches sich auf die obere und vordere Seite der Stufe abdrückt, wie Fig. 15 zeigt, welche eine isometrische Ansicht einer nach Burton's Erfindung angefertigten Stufe darstellt.

Fig. 16 ist eine isometrische Ansicht von drei hohlen Ziegeln oder Kacheln. Aus derselben ersieht man, wie sie zusammengepaßt, und wie sie gestellt werden müssen. Hohle Backsteine oder Ziegel, wie sie in Fig. 16 dargestellt sind, werden auf ähnliche Weise wie die Röhren gemacht; die Masse wird nämlich durch eine passende Formplatte gepreßt, und dann zwischen vier Walzen gewalzt, von denen zwei so geformt sind, daß sie die Nuth und Feder an den schmalen Seiten des Steines bilden, während die anderen beiden auf ihrer Oberfläche gravirt sind, um die großen Flächen des Steines mit einem Dessin zu versehen; die zwei übrigen Seiten des Steines werden später in einer besonderen Maschine geformt.

Außerdem macht Hr. Burton Gesimse, Säulen und viele andere Gegenstände zu Bauzwecken. Eben so können durch Anwendung von

Vorsprüngen, Excentriken oder excentrischen Walzen, Artikel von den verschiedensten Formen (im Querschnitt) und von den verschiedensten Längen gemacht werden. Hr. Burton verfertigt auch gebogene Röhren von beliebigem Radius bloß mittelst Pressens der Masse durch eine besonders construirte Formplatte und nachheriges Walzen. Sockel, Nuthen und Schrauben kann er ebenfalls an den Enden thönerner Röhren anbringen.

Versuche über die relative Festigkeit der auf gewöhnliche Weise fabricirten thönernen Röhren und der mit Burton's Patentmaschine gemachten.

Lichte Weite der Röhre in Zollen.	Dicke der Röhre in Zollen.	Länge der Röhre in Zollen.	Gewicht der Röhre in Pfd.	Druck auf den Quadratzoll, bei welchem die Röhre brach.	Bemerkungen.
2,812	0,469	20,68	8,75	420	gewalzte Röhre aus feinem Thon
2,87	0,471	22,37	9,25	380	„ „
2,87	0,471	22 37	9,25	280	„ „
2,68	0,472	21	7,75	180	gewöhnl. Röhre aus feinem Thon
2,7	0,473	21,5	7,89	170	„ „
2,69	0,471	21,3	7,9	200	„ „
2,75	0,468	21,5	8,12	140	gewalzte Röhre aus grobem Thon
2,75	0,468	22,31	8,25	270	„ „
2,75	0,468	22,37	8,25	260	„ „
2,75	0,5	21,37	8,25	160	gewöhnl. Röhre aus grobem Thon
2,75	0,468	21,37	8,5	120	„ „
2,73	0,475	21,47	8,36	110	„ „
2,375	0,656	23,12	12,25	660	gewalzte Röhre aus feinem Thon
2,375	0,656	22,75	12,25	360	„ „
2,375	0,630	24,12	12,75	500	„ „

XXI.

Verfahren zur Schrotfabrication, welches sich David Smith in New-York, am 29. Mai 1849 für England patentiren ließ.

Aus dem Civil Engineer and Architect's Journal, Jan. 1850, S. 14.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Diese Verbesserung bezieht sich auf die Fabrication von solchem Schrot, welches bisher auf die Art gegossen wurde, daß man geschmolzenes Blei von einer großen Höhe herabfallen ließ, nachdem dasselbe durch den Ausgußseiher (die durchlöcherte Form) je nach der gewünschten Nummer in dickere oder dünnere Strahlen vertheilt worden war. Das Fallen des Bleies durch die Atmosphäre veranlaßte dasselbe Kugelform anzunehmen, und damit dieß gehörig geschieht, ist eine solche Fallhöhe nothwendig, daß das Blei eine gewisse Geschwindigkeit in der Luft erlangt. Aus diesem Grunde mußte man hohe Thürme bauen, welche den Schrotfabricanten bedeutende Kosten verursachten.

Der Erfinder schlägt nun, mit Vermeidung dieser Thürme, nur eine Fallhöhe von ungefähr 50 Fuß vor, und erreicht doch dasselbe was man früher bei 150 Fuß Fallhöhe und darüber erzielen konnte. Es geschieht dieß dadurch, daß man dem fallenden Blei einen Luftstrom entgegentreibt. Die Wirkung desselben, verbunden mit der Fallgeschwindigkeit des Bleies, ist dieselbe, wie die Wirkung der stehenden Luft bei der bisherigen großen Fallhöhe.

Die Abbildung Fig. 4 ist der Durchschnitt des nach der neuen Erfindung ausgeführten Apparates. A ist eine verticale Metallröhre von etwa zwanzig Zoll Durchmesser. Ihr unteres Ende ist erweitert, so daß es einen abgestumpften Kegel bildet, welcher auf der Kammer B aufruht, die mit Wasser gefüllt ist und als Basis oder Piedestal für den ganzen Apparat dient. Im obern Theile der Kammer oder des Gefäßes B befindet sich eine ringförmige Abtheilung C, deren innerer Durchmesser dem Durchmesser der Röhre A gleich ist, während sie sich außen an die große Basis des Kegels anschließt. Die obere Fläche der ringförmigen Abtheilung ist mit eng an einander liegenden Löchern versehen, durch welche die Luft von unten nach oben in die Röhre dringt. Dem ringförmigen Raume C wird die Luft durch eine Röhre d zugeführt, welche mit irgend einem Gebläse von solcher Stärke in Ver-

bindung ſteht, daß die Luft in der Röhre A noch die nöthige Geſchwindigkeit erhält. e ſind über einander gelegte Schußbretter, welche das Schrot in das Gefäß f leiten, das durch den ſonſt verſchloſſenen Deckel g herausgenommen werden kann, wenn es gefüllt iſt. Das Waſſer, welches zwiſchen den Schußbrettern in die Höhe ſteigt, nimmt das herabfallende Schrot auf, wobei der ganz verſchloſſene Waſſerkaſten unten nirgends Luft entweichen läßt. Der Luftſtrom, welcher durch den ringförmigen Raum C tritt, wird dadurch daß derſelbe durch die vielen Oeffnungen ausſtrömen muß, über die ganze Querfläche der Röhre A vertheilt und zerſtreut. Auf den oberen Theil der letztern iſt ein trompetenförmiger Trichter aufgeſetzt, deſſen größerer ringförmiger Raum der unten eintretenden Luft eine hinlänglich große Austrittsöffnung verſchafft. Concentriſch mit dem Trichter befindet ſich die Form oder das Ausgußgefäß h über einem cylindriſchen Canal l, der durch einen ſechsarmigen Rahmen getragen wird, welcher bei k in der Röhre A feſtgeſchraubt iſt. Das Ausgußgefäß iſt wie gewöhnlich am Boden mit Löchern verſehen, ſo daß hiedurch das Blei getrennt, und über die ganze Quadratfläche des Canales l verbreitet wird. Das Ausgußgefäß h ſteht in einer Pfanne b und iſt von derſelben umgeben, ſo daß allenfalls überlaufendes Blei aufgefangen wird, und nicht in die Röhre A gelangen kann.

Dem von einer Höhe von 50 Fuß herabfallenden Metall muß ein Luftſtrom entgegentreten, welcher eine ſolche Geſchwindigkeit hat, daß das Blei denſelben ſo ſchnell durchdringt als die ruhende Luft bei einer Fallhöhe des Bleies von 150 Fuß durchdrungen wird. Durch Vergrößerung der Luftgeſchwindigkeit kann man immer eine äquivalente Fallhöhe erzielen. Statt die Luft durch den Boden des Apparates einzublaſen, kann man ſie mit demſelben Erfolg oben an der trichterförmigen Oeffnung der Röhre ausſaugen; letztere müßte alsdann geſchloſſen, und mit irgend einem paſſenden Exhauſtor in Verbindung ſeyn, wobei der ringförmige Behälter C unten wegfiele, und der Luft daſelbſt freier Eintritt geſtattet werden müßte.

XXII.

Verbesserte Wetterführung in Bergwerken, welche sich Robert Gordon zu Heaton Norris in Lancashire, am 29. September 1849 patentiren ließ.

Aus dem Civil Engineer and Architect's Journal, Dec. 1849, S. 372.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Die Erfindung bezieht sich auf Verbesserungen in der Ventilation oder Wetterversorgung der Bergwerke, und besteht in einem Apparat, durch welchen, wie die Abbildungen zeigen, den Grubenbauen eine bedeutendere und gleichförmigere Masse von atmosphärischer Luft — die Wetter des Bergmanns — zugeführt wird, als dieß bei dem jetzigen System der Wetterführung der Fall ist.

Fig. 5 ist ein senkrechter Durchschnitt des Schachtes mit dem Saugapparat, der die Wetter aus der Grube abführt; Fig. 6 ist ein Grundriß derselben. a ist der Schacht, durch welchen die äußere Luft in die Grube einströmt, oder die frischen Wetter einfallen; b ist der Schacht, durch welchen die Wetter aus der Grube ausziehen und der oben mit einer luftdichten Klappe verschlossen ist. Unter derselben ist eine Wetterstrecke c geführt, die durch den Canal d mit dem Aschenkasten e in Verbindung steht und auf diese Weise dem Ofen f eines Dampfkessels oder irgend einer andern Feuerung die zum Verbrennen erforderliche Luft zuführt. Da der Aschenfall an der vordern Seite mit einer Thür i verschlossen ist, so muß die ganze, zur Verbrennung erforderliche Luftmenge aus dem Schacht b, aus welchem die Wetter ausziehen, entnommen werden. Wenn Dampfkesselöfen angewendet werden, wie in Fig. 5 und 6, so geht von dem Canal d ein anderer Canal k ab, der in den untern Theil der Esse h ausläuft und geöffnet werden kann, wenn der Kessel gefeuert werden soll. Durch diese Einrichtung bedarf die Esse keiner Register, da ihr größerer oder geringerer Zug durch den Canal k verändert werden kann, indem man die aus dem Schacht b ausziehenden Wetter entweder alle unter den Rost e, oder theilweis auch ganz durch den Canal k direct in die Esse ziehen lassen kann. Sollte der Fall eintreten, daß die aus dem Schacht ausströmenden Wetter so viel Kohlensäure enthalten, daß sie ein explodirendes Gemisch, die so höchst gefährlichen schlagenden Wetter, bilden

werden, so darf man sie nicht unter den Rost, sondern muß sie direct in die Esse strömen lassen, während man die Thür i öffnet und atmosphärische Luft unter jenen gelangen läßt.

Fig. 7 ist ein senkrechter Durchschnitt und Fig. 8 ein Grundriß von einem Schacht, der durch einen luftdichten Scheider, eine sogenannte Vordohnung, in zwei Abtheilungen getheilt ist, so daß durch die eine a die Wetter einfallen und durch die andere b ausziehen. Die letztere steht mit dem Canal d in Verbindung, der die ausziehenden Wetter wie in Fig. 5 und 6 unter den Rost eines Ofens führt.

Fig. 8 und 9 stellen einen Durchschnitt und Grundriß von einer andern verbesserten Einrichtung der Wetterführung dar. Dabei führt die Wetterstrecke c von dem Wetterschacht b zu der Esse h und die ausziehenden Wetter gelangen durch die Canäle d zu den Aschenfällen e. Diese sehr stark ziehende Esse steht in der Nähe des Wetterschachtes und rings um ihn stehen vier Oefen f, f, f, f. Die Aschenkästen sind mit Thüren i verschlossen, wie bei der vorhergehenden Einrichtung, so daß alle zur Verbrennung erforderliche Luft aus dem Wetterschacht b durch die Strecke c herbeiströmt, wie die Pfeile andeuten. Rauch, Gase und heiße Luft aus den vier Oefen strömen durch die Füchse g in die Esse h, wie die Fig. 9 zeigt. Aber nicht allein die durch die Oefen erhitzten Gase und Luft strömen in die Esse h, sondern es wird auch ein bedeutender Theil der Luft aus dem Wetterschacht, ohne durch die Oefen zu gehen, derselben direct zugeführt; denn die aus den Oefen entweichenden, sehr heißen Gase verstärken den Zug der Esse und folglich auch den des Wetterschachtes.

Messungen der Luft- oder Wettermenge, welche durch eine große Steinkohlengrube geführt wird, gaben bei dem ältern gewöhnlichen und bei diesem verbesserten Systeme folgende Resultate: Der Querdurchschnitt eines Wetterschachtes b in den englischen Steinkohlen-Revieren beträgt durchschnittlich 55 Quadratfuß. Nimmt man nun bei der gewöhnlichen ältern Einrichtung an, daß das Feuer 200 Klafter (à 6 engl. Fuß) unter Tage befindlich sey, so beträgt die Masse der Wetter, die durch die Grubenbaue strömen, etwa 18,000 Kubikfuß in der Minute. Bei einer der verbesserten Einrichtung war eine Esse von 75 Yards (à 3 Fuß) Höhe vorhanden, und es war dieselbe mit den Oefen von vier Dampfkesseln verbunden. Diese Esse erzeugt einen Zug, der gleich einer Säule von 1 Zoll Wasser, d. h. gleich 5,198 Pfund auf einen Quadratfuß ist, so daß die Wetter mit einer Geschwindigkeit von 2,860

Fuß in der Minute durch die Esse gehen müssen. Multiplicirt man nun diese letztere Zahl mit dem Querdurchschnitt der Esse = 34,33 Kubikfuß, so erhält man 98,183 Kubikfuß als den Betrag des Wetterzuges, d. h. etwa das Fünffache von dem bei der gewöhnlichen Wetterführung Erreichten. Der Wetterzug ist daher durch die neue Einrichtung nicht allein bedeutend erhöht, sondern er kann auch mit der größten Leichtigkeit verstärkt, vermindert oder gänzlich unterbrochen werden. Da die Wetteröfen über Tage befindlich sind, so steht ihr Betrieb unter steter Aufsicht des Göpelaufsehers, und es können gar nicht die groben Nachlässigkeiten vorfallen, die, wenn die Wetteröfen unter Tage liegen, so leicht möglich sind. Soll der Wetterzug durch eine oder mehrere Kesselfeuerungen bewirkt werden, wie die Abbildungen Fig. 5 und 6 zeigen, so ist in jedem von den Canälen d ein Register angebracht, welches mittelst des Griffes bei j, Fig. 5 gehandhabt werden kann. Soll ein Ofen nicht gefeuert oder reparirt werden, so wird das Register verschlossen.

Man hat endlich den Vorschlag gemacht, die obere Oeffnung des Schachtes, durch welche die äußern Wetter einziehen, wie a, Fig. 9 und 10, zu verschließen, sobald die Bergleute die Grube verlassen haben und zu gleicher Zeit die Feuerung in den Wetteröfen zu unterhalten, bis daß die Baue so entleert sind, daß der Wetterdruck einer Säule von 1 Zoll Wasser gleichkommt. Dadurch werden die leichten explodirenden Gase (schlagenden Wetter) weit wirksamer aus den Klüften, in denen sie sich aufhalten, entfernt, als durch irgend ein anderes von den bis jetzt angewendeten Mitteln, denn wenn der Druck der atmosphärischen Luft in der Grube vermindert wird, so kann das Gas aus den dicht angefüllten Räumen besser in die Baue entweichen. Läßt man nun frische Wetter in dieselben einströmen, so werden die schlagenden Wetter mit frischen vermischt und die Gefahr hört auf. Die Stellung der Wetteressen kann übrigens nach den Umständen und nach den Localitäten eingerichtet werden.

XXIII.

Biddell's selbstthätiger Gasbrenner.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, Jan. 1850, S. 221.

Mit einer Abbildung auf Tab. II.

Auf der letzten Industrieausstellung in Birmingham befand sich unter anderm auch ein von Hrn. G. A. Biddell aus Ipswich erfundener und demselben patentirter selbstthätiger Gasbrenner, dessen Skizze und Beschreibung wir hier folgen lassen.

Der Name selbstthätiger oder Automaten-Gasbrenner gebührt ihm, weil er sich selbst vollkommen regulirt und die Flamme beständig auf einer ganz constanten Höhe erhält, wenn auch der Gasdruck noch so ungleichmäßig ist. Dieser Brenner schließt auch selbst die Gasröhre ganz ab, wenn die Flamme absichtlich oder zufällig ausgelöscht worden seyn sollte.

Das Princip dieses selbstthätigen Apparats ist identisch mit Harrison's Compensationspendel, bei welchem Messing- und Stahlstäbe so mit einander verbunden sind, daß sich die durch Temperaturwechsel veranlaßten Ausdehnungen ausgleichen. Hr. Biddell bringt eine Stahlstange im Innern einer messingenen Röhre an, welche mitten in den Ring eines Argand'schen Brenners gestellt ist; der größere oder kleinere Hitzgrad, welcher von der größeren oder kleineren Flamme abhängt, veranlaßt die Stahlstange sich auszudehnen oder zusammenzuziehen, und diese wirkt nun auf einen Hebel, der mit einem Ventile in der Gasröhre in Verbindung steht. Dieses Regulirventil befindet sich bei A, Fig. 24, oben auf dem links liegenden Kniestücke der Gasröhre. Will man, ehe der Apparat in Thätigkeit ist, Gas ausströmen lassen, so dreht man den Knopf B, welcher sich direct unter dem Brenner befindet, und alle Veränderungen in der Höhe der Flamme, welche man von Hand vornehmen will, können nur mit Hülfe dieses Knopfs geschehen. Wird derselbe auf- oder abwärts geschraubt, so wirkt er auf das kurze Ende eines Hebels C, welcher sich um eine feste Achse dreht, die an dem horizontalen Stücke der Gasröhre angebracht ist, welche die Verbindung zwischen dem Ventile A und dem Brenner herstellt. Der gegenüberstehende längere Hebelarm wirkt mittelst eines seitwärts liegenden Gelenkes auf das Regulirventil, und öffnet oder schließt folglich dasselbe.

In der Messingröhre, welche, wie die Abbildung zeigt, direct durch den Ring des Brenners geht, befindet sich die Stahlstange, welche auf die Erhöhung an dem Hebel C drückt, den längeren Hebelarm gerade so bewegt, wie dieß vorher durch den Knopf B der Fall war, und folglich den Gaszufluß regulirt.

Will man das Gas anzünden, so dreht man den Knopf von rechts nach links, bis das Ventil ungefähr $^1/_4$ Zoll hoch aufgehoben ist, und brennt nun das Gas, so muß man so lange rückwärts drehen, bis die Flamme die richtige, gewünschte Höhe hat. Einer dieser Brenner war auf der Ausstellung in Thätigkeit, und schien seinem Zwecke unter den verschiedenen Versuchsumständen gut zu entsprechen. So lange wir keinen wirksamen Universal-Gasdruckregulator haben, ist der Werth dieses Brenners nicht zu verkennen.

XXIV.

Ueber den Brennwerth einiger Braunkohlen in der Provinz Sachsen; von F. Bischof, Oberfiedemeister zu Dürrenberg.

Aus dem Bergwerksfreund, Bd. XIII Nr. 23.

In der Provinz Sachsen hat der Braunkohlenbergbau eine ungemein wichtige Bedeutung erhalten. Seine Production ist seit den letzten 10 Jahren um das Dreifache gestiegen; sie erreicht $^3/_4$ der gesammten Braunkohlengewinnung des preußischen Staates und führt dem häuslichen Bedarf und der übrigen Industrie als Ersatz für eine halbe Million Klafter Holz jährlich mehr als 6,000,000 Ton. Braunkohlen zu.

Unter Leitung des königlichen Oberbergamts für Sachsen und Thüringen sind wiederholt die Aequivalente der Braunkohlen mehrerer landesherrlichen Gruben durch Verdampfungsversuche, denen das kieferne Holz zu Grunde gelegt wurde, bestimmt. Es haben sich dabei aber gegen frühere Ermittelungen und gegen praktische Ueberzeugung Größen mit herausgestellt, die Verbesserungen fähig zu seyn scheinen. Es stellen sich auch gerade solchen Versuchen manche nicht ganz zu beseitigende Schwierigkeiten in den Weg, und ich glaubte deßhalb durch Combination rein analytischer Resultate sicherer zum gewünschten Ziele zu kommen.

Es standen zu denselben folgende Braunkohlen zu Gebote:

Von der Grube		Die jährliche Förderung dieser Gruben beträgt ungefähr Tonnen.
bei Wörschen	zwischen Weißenfels und Zeitz	100,000
„ Runthal		80,000
„ Görstewitz		100,000
„ Mertendorf bei Naumburg		35,000
„ Teuditz	zwischen Merseburg und Lützen	100,000
„ Tollwitz		230,000
„ Pretzsch		60,000
„ Voigtstedt bei Artern		120,000
„ Riestedt bei Sangerhausen		80,000
„ Zscherben bei Halle		100,000
„ Lebendorf zwischen Cönnern und Bernburg .		240,000
„ Löderburg zwischen Staßfurt und Egeln . .		80,000
„ Brumby zwischen Staßfurt und Calbe . .		35,000
„ Biere	zwischen Egeln und Schönebeck	70,000
„ Altenweddingen		120,000

Die Braunkohlen dieser Gruben sind meist rein erdiger Natur, klar, zum Theil schichtweise knörpelig mit erdigem Bruch von hellbrauner bis ins Schwarze gehender Farbe. Die beigemengten Würfel verdanken ihre Entstehung einem größern Gehalt an Thon, überhaupt bindenden Erden, und sind nicht als Reste fossilen Holzes anzusehen. Letzteres gilt nur für die Braunkohlen von Voigtstedt und noch mehr für Riestedt. Während die übrigen Braunkohlen selbst mikroskopisch keine erkennbaren Ueberreste von Pflanzen entdecken lassen, liegt bei der Voigtstedter und mehr noch bei der Riestedter Kohle die Structur des Holzes mit dessen zartesten Theilen deutlich vor.

Um sie fähiger zur Abgabe des Maximums ihrer Brennkraft zu machen, werden die meisten dieser Kohlen noch geformt, theils durch gewöhnliche Handformerei, theils durch Braunkohlenpressen, von denen die des Milch zu empfehlen seyn wird, durch welche es auf der königl. Saline Dürrenberg endlich nach so vielfachen verunglückten Speculationen möglich wurde, die Handformerei zu entbehren, die Brennkraft der Kohlen um 12 Proc. besser zu nutzen, andere mit localen Verhältnissen zusammenhängende Vortheile zu erlangen und nebenbei an Formerlohn ein Drittheil zu ersparen.

Alle Braunkohlen zeichnen sich durch einen großen Wassergehalt aus, der zum größten Theil hygroskopischer Natur ist; Versuche weisen aber darauf hin, daß bei lange fortgesetztem Trocknen ein anderer Theil Wasser noch fortgeht, oder wenigstens ein leicht flüchtiges Product, das sich erst aus den Factoren der Braunkohle, Wasserstoff, Kohlenstoff und Sauerstoff bilden mag. Letzteres findet auch unter gewissen Bedingungen bei langer Lagerung auf der Halde statt, wenn die Braunkohlen locker mit ziemlicher Feuchtigkeit aufgestürzt werden und atmosphärischen Einwirkungen ausgesetzt bleiben. Es findet unter solchen Verhältnissen zunächst eine langsame kalte Verbrennung statt, indem die Kohle sich mit dem eigenen und dem aus der Atmosphäre absorbirten Sauerstoff verbindet; nächste Folge solcher ununterbrochenen Zersetzung ist dann eine Wärmeentwickelung, und diese steigert sich unter Umständen so, daß auch Verbindungen des Wasserstoffs bewirkt werden, und die Braunkohle in Selbstentzündung geräth. Die Gegenwart von Schwefelkies ist hierzu nicht unbedingt erforderlich, wiewohl durch denselben die Selbsterhitzung befördert und erhöht wird.

Durch solchen Proceß verlieren natürlich die Braunkohlen an Brennkraft, und praktische Erfahrung hat längst gelehrt, daß frisch geförderte Kohle der gelagerten vorzuziehen ist. Frisch anstehende Kohle besteht, wie die spätere Zusammenstellung genauer angibt, ziemlich zur Hälfte aus Wasser, und um die Kohle zur Verformung tauglich zu machen, müssen zu jeder Tonne frischer Kohle noch gegen $^2/_3$ Kubikfuß Wasser gebracht werden. Die trockensten Braunkohlen, wenn sie nicht künstlicher Wärme zur Trocknung ausgesetzt werden, enthalten immer noch gegen 25—30 Proc. Wasser, und jede Tonne solcher trocknen Braunkohle, wie sie zum Feuer kommt, führt wenigstens noch 1 Kubikfuß Wasser mit sich.

Selbst künstlich getrocknete Braunkohle zieht bald wieder mehrere Procent Feuchtigkeit an, und ebenso wie fürs Holz fällt auch für Braunkohlen der Punkt, wo der letzte Antheil Wasser fortgeht, mit ihrer anfangenden Zersetzung zusammen.

Wasser ist demnach ein integrirender Theil der Braunkohlen, und kann nur als lästige Zugabe betrachtet werden, welche durch andere Kräfte unschädlich gemacht werden muß. Es gibt bekanntlich jedes fossile Brennmaterial seine Heizkraft auf zweierlei Weise ab, durch das Verbrennen der aus ihm entwickelten brennbaren Gase, also durch Flamme' und durch das endliche Verbrennen der zurückbleibenden Kohlen, also durch weiteres Glühen und strahlende Wärme. Dieser erstere Theil ist

für Braunkohlen der bedeutendste; denn von 100 Pfd. Braunkohle (exclusive Wasser) werden bei gewöhnlicher Feuerung 60 Pfd. größtentheils brennbare Gase (Theer in Gasform, beide Kohlenwasserstoffgase, Kohlensäure) ausgetrieben, und von den übrigen 40 Pfd., welche durch Glühen ihre Heizkraft abgeben sollten, fällt noch ziemlich die Hälfte ungenutzt zugleich mit der Asche ab; und wenn nun bei einem großen Wassergehalt der Braunkohlen die ausgetriebenen Gase mit den gleichzeitig entwickelten Wasserdämpfen vermengt werden, so wird die Entzündlichkeit der Gase vermindert und zwar umsomehr, als in Folge des auszutreibenden Wassers die Temperatur der brennenden Kohlen ermäßigt, und dadurch rückwirkend eine ungünstige Zersetzung des Kohlenstoffs, Sauerstoffs und Wasserstoffs der Braunkohlen bedingt wird. Um dem zu begegnen, wird es vortheilhaft seyn, den Feuerraum recht heiß zu halten, und dieß hat sich mit Erfolg durch sogenannte Gewölbefeuerung erreichen lassen, wodurch es z. B. auf der königl. Saline Dürrenberg möglich wurde, den mittelmäßig trockenen Tollwitzer Braunkohlen, welche 40 Proc. Wasser enthalten, eben so viel Heizkraft abzugewinnen, als den sehr gut getrockneten.

Im Speciellen sind von den früher genannten Braunkohlen folgende physikalische Eigenschaften anzuführen.

Die Farbe dieser Braunkohlen im trockenen Zustande geht nach der Reihefolge wie die Kohlen hier aufgeführt sind, vom Schwarzen (Riestedt) bis ins Hellbraune (Runthal) und Gelbe (Görstewitz) über. Das spec. Gewicht der Kohle scheint mit dem Aschengehalt im Verhältnisse zu stehen, wenn dieß auch anderwärts geläugnet wird; alleiniges Mittel zur Erhöhung des spec. Gewichts ist der Aschengehalt allerdings nicht, der Aggregatzustand der Kohlen unterstützt denselben. Der Wassergehalt der frischen Kohlen, kleine Unterschiede unberücksichtigt gelassen, ist bei übrigens scheinbar gleicher Beschaffenheit der Kohlen um so geringer, je aschenreicher die Kohle ist; außerdem wird er am kleinsten für das fossile Holz von Riestedt, in welchem er nur eben die Höhe des Wassergehaltes eines trockenen Holzes erreicht. Das Gewicht einer Tonne Kohle ist Function vom specifischen Gewicht der Braunkohle und von ihrer Consistenz.

Verschiedener Grad der Trockenheit ändert das Gewicht einer Tonne wenig; es schwindet vielmehr das Volumen trocknender Kohle ziemlich stätig mit der Abnahme des Gewichts, und was beim Ummessen der Halden Krumpfmaaß genannt wird, bezeichnet meistens weiter nichts, als das

Bezeichnung der Braunkohlen.	Wassergehalt frisch geförderter Kohlen. Procent.	Spec. Gewicht	Gewicht einer Ton. Kohlen. Pfd.	Aschengehalt trockner Kohle. Proc.	Farbe der Asche.	In 1 Tonne frischer Kohlen sind enthalten trockne Kohlen. Pfd.
Riestedt, Georgen-Grube Stückkohle, fossil	33,44	1,197	340	11,66	gräulich weiß	226
Riestedt, Georgen-Grube, fossiles Holz	31,66	1,218	340	1,83	röthlich weiß	232
Voigtstedt erdig mit fossilem Holz	49,2	1,241	316	14,15	gelblich grau ins Röthliche	160
Löderburg erdig, klar	49,5	1,219	320	7,85	gelbbraun	162
Mertendorf erdig, klar	48,6	1,233	330	21,54	gräulich ins Rothe	170
Altenweddingen erdig mit Knörpel	47,3	1,194	337	14,60	gräulich weiß	178
Biere erdig mit kleinen Knörpeln	46,9	1,200	331	16,83	weiß	176
Tollwitz erdig, klar	49,6	1,257	318	11,80	gräulich weiß	160
Pretzsch erdig mit kleinen Knörpeln	50,7	1,213	327	18,40	gelblich grau	161
Teuditz erdig klar	48,6	1,263	316	12,80	gräulich weiß	162
Brumby erdig mit Stücken	40,6	1,263	330	29,52	" "	196
Lebendorf erdig mit Stücken	42,7	1,318	360	30,29	" "	206
Oscherben erdig mit kleinen Knörpeln	49,5	1,207	337	12,06	" "	170
Runthal, vom obern Bau, erdig klar	50,0	1,139	308	8,48	gelblich grau ins Röthliche	154
Runthal, vom untern Bau, erdig klar	48,7	1,127	306	2,32	gelblich weiß	157
Wörschen erdig, klar	49,9	1,142	310	10,12	gräulich weiß	155
Görstewitz erdig mit Stücken	—	—	—	12,59	" "	—

Volumen des während längerer Lagerung durch Trocknung fortgegangenen Wassers.

Zur Ermittelung der einzelnen Bestandtheile der Braunkohlen wurde die organische Elementaranalyse gewählt. Die Berthier'sche Methode, nämlich die Heizkraft der Kohlen aus der Menge Blei zu bestimmen, welches durch die Kohle aus einem Ueberschusse von Bleiglätte reducirt wird, und die ohnedieß nach dem Geständniß anderer Beobachter immer ein um $^1/_9$ kleineres Resultat als die Elementaranalyse ergibt, zeigte sich für Braunkohlen nicht günstig, weil stets Gase entweichen, ehe die Bleiglätte die zur Reduction nöthige Hitze erlangt hatte, andernfalls, wenn die Gase durch glühende Bleiglätte streichen mußten, kein zum Abwiegen geeigneter Bleikönig erhalten werden konnte.

Bevor die Braunkohlen mit dem Kupferoxyd innig vermengt wurden, waren sie in möglichst kurzer Zeit bei 75° Reaumur vollständig getrocknet.

Stickstoff ist nicht in den Kohlen. Der Schwefelgehalt ist unbedeutend, wird nur für einige Sorten merklicher, erreicht aber in keiner dieser Braunkohlen 0,3 Proc.; er ist mit als Kohlenstoff verrechnet.

Die zuletzt angeführte Kohle von Görstewitz, die übrigens ein besonderes Vorkommen ist, während im Uebrigen die Görstewitzer Kohle der Wörschner gleich steht, ist ihrer Zusammensetzung und ihrer Farbe nach kaum zu den Braunkohlen zu rechnen, und wird jedenfalls den Erdharzen unterzuordnen seyn; ihre Zusammensetzung ähnelt der der vegetabilischen Harze[9], und bereits soll diese Substanz Gegenstand der Speculation zur Erzeugung von Stearin geworden seyn.

Schließen wir dieselbe von weiteren Beobachtungen aus, so bilden die Braunkohlen von Riestedt, Voigtstedt und Wörschen die beiden Endglieder einer Reihe, in welcher die Kohlen nach ihrer Zunahme an Wasserstoff und Kohlenstoff und gleichzeitiger Abnahme an Sauerstoff aufgeführt sind.

Vergleicht man die Zusammensetzung der Braunkohle

von Riestedt $= 4{,}71\,H + 64{,}67\,C + 30{,}62\,O$
„ Voigtstedt $= 5{,}18\,H + 57{,}25\,C + 37{,}57\,O$
und „ Wörschen $= 6{,}66\,H + 67{,}53\,C + 25{,}71\,O$
und der des Holzes $= 5{,}25\,H + 52{,}65\,C + 42{,}10\,O$

	Wasserstoff.	Kohlenstoff.	Sauerstoff.
[9] Wachs besteht aus	11,77	75,11	14,12
Colophonium „ „	10,15	79 27	10,58
Stearin „ „	12,50	80,03	7,48

	100 Theile trockne Braunkohlen enthalten				oder die Braunkohle exclusive Asche besteht aus		
	Wasserstoff.	Kohlenstoff.	Sauerstoff.	Asche.	Wasserstoff.	Kohlenstoff.	Sauerstoff.
Riestedt { Stückkohle, fossile	4,16	57,13	27,05	11,66	4,71	64,67	30,32
Riestedt { fossiles Holz	5,09	61,13	31,95	1,83	5,18	62,27	32,55
Voigtstedt	4,45	49,15	32,25	14,15	5,18	57.25	37,57
Löderburg	4,90	45,30	31,95	7,85	5,31	60,01	34,68
Mertendorf	5,17	49,45	24,84	21,54	5,31	63,03	31,66
Altenweddingen	4,75	57,71	22,94	14,60	5,56	67,58	26,86
Bicre	4,77	55,92	22,48	16,83	5,73	67,21	27,06
Tollwitz	5,29	57,51	25,40	11,80	6,00	65,20	28,80
Pretzsch	4,96	50,80	26,20	18,04	6,05	61,98	31,97
Teuditz,	5,28	54,02	27,90	12,80	6,06	61,95	31,99
Brumby	4 28	47,78	18,42	29,52	6,07	67,79	26,14
Runthal, untere Baue	6,07	65,94	25,67	2,32	6,21	67,51	26,28
Lebendorf	4,34	47,73	17,64	30,29	6,22	68,47	25,31
Zscherben	5,59	57,82	24,53	12,06	6,36	65.75	27,89
Runthal, obere Baue	5,86	59,35	26,31	8,48	6,40	64,85	28,75
Wörschen	5,99	60,76	23,13	10,12	6,66	67,53	25,71
Görstewitz	10,28	67,11	10,02	12,59	11,76	76,78	11,46

so läßt sich hieraus auf den vorgeschrittenen Vermoderungsproceß schließen, welcher die ursprünglich pflanzlichen Stoffe in Braunkohle verändert hat, da bekanntlich mit dem Processe gegen Holz verglichen, der Kohlenstoff sich in den fossilen Brennstoffen immer mehr relativ anhäuft, und den Wasserstoff, mehr noch den Sauerstoff verdrängt. Außer vom vorgeschrittenen Vermoderungsproceß ist unzweifelhaft die gegenwärtige Zusammensetzung der Braunkohlen noch von der Gattung der ursprünglichen Pflanzen abhängig gewesen, und nicht allein diese chemische Zusammensetzung, sondern auch die Farbe und die Consistenz der Braunkohle.

Je mehr Wasserstoff in den Braunkohlen absolut enthalten ist, desto leichter entzündlich sind sie, und in desto höherem Maaße geben sie ihre Heizkraft durch Flamme ab, und um so weniger kann, wie dieß früher schon von den Braunkohlen überhaupt erwähnt wurde, die Abgabe der Heizkraft vom weitern Fortglühen der Kohlen erwartet werden, weil der Wasserstoff um so mehr Kohlenstoff mit sich zur Flamme fortreißt. Abhängig hiervon muß die Construction der Feuervorrichtung seyn. Für wasserstoffarme Kohlen (Riestedt, Voigtstedt, Mertendorf, Brumby) werden schmale Roststäbe und hohe Esse weit nutzbringender seyn, als für Wasserstoff reiche Kohlen (Runthal, Wörschen, Zscherben). Die Farbe der Braunkohlen scheint, wie aus den bisherigen Zusammenstellungen hervorgeht, um so heller zu seyn, je größer der Wasserstoffgehalt der Braunkohlen ist; es würde hiernach die Farbe der Braunkohle ein sicheres Kriterium für Qualität der Kohle und für vortheilhafteste Construction des Feuerbaues abgeben.

Die Heizkraft eines Brennmaterials correspondirt mit der Menge Sauerstoff, welche seine Factoren zur Sättigung bedürfen. Kohlenstoff verlangt $2^2/_3$ Theile Sauerstoff, um Kohlensäure, und Wasserstoff 8 Theile, um Wasser zu bilden; es ist aber ermittelt, daß das Element, welches 1 Theil Sauerstoff bildet, fähig ist, durch diese Verbindung 29,3 Theile Wasser um 80^0 R. zu erhöhen, oder = 4,5 Theile Wasser zu verdampfen.

Unter Zugrundelegung der Elementaranalyse ist nun im Folgenden die Summe des zum Kohlenstoff und Wasserstoff nöthigen Sauerstoffs ermittelt, hiervon die Quantität abgezogen, welche die Braunkohle an und für sich enthält, und schließlich aus der Differenz die Heizkraft der Braunkohlen berechnet.

Es muß zugestanden werden, daß die Heizkraft der Kohlen mit den wechselnden Verhältnissen des Vorkommens und der Lagerung auf derselben Lagerstätte sich ändert; trotzdem ist es aber schwer, einen Grund

Braunkohle von	Es wird an Sauerstoff gebunden von den in 100 Theilen trockner Braunkohle enthaltenen			Hiervon der Sauerstoff der in den Kohlen enthalten ist.	Bleibt also wirksam zur Heizung.	100 Gewichtstheile trockner Kohle können also Wasser verdampfen Gewichtstheil. A.	und da in einer Tonne frischer Kohle enthalten sind trockne Kohle Pfund.	so können mit einer Tonne Kohle an Wasser verdampft werden Kubikfuß. B.
	Wasserstoff.	Kohlenstoff.	in Summa.					
Voigtstedt	35,60	131,03	166,63	32,25	134,38	604,7	160	14,66
Mertendorf	33,36	131,86	165,22	24,84	140,38	631,7	170	16,27
Brumby	34,24	127,41	161 65	18,42	143,23	644,5	196	19,14
Lebendorf	34,72	127,28	162,00	17,64	144,36	649,6	206	20,28
Pretzsch	39,68	135,46	175,14	26,20	148,94	670,2	161	16,35
Löderburg	39,20	147,46	186,66	31,95	154,71	696,2	162	17,09
Teuditz	42,24	144 05	186,29	27,90	158,39	712,7	162	17,49
Riestedt Georgen-Grube Stückkohle	33,28	152,31	185,59	27,05	158,54	713,4	226	24,43
Biere	38,16	149,11	187 27	22,48	164,79	741,6	176	19,79
Altenweddingen	38,00	153,93	191,93	22,94	168,99	760,5	178	20,51
Tollwitz	42,32	153,36	195,68	25,40	170,28	766,3	160	18,58
Riestedt Georgen-Grube fossiles Holz	40,72	162,97	203,69	31,95	171,74	772,8	232	27,16
Zscherben	44,72	154,18	198,90	24,53	174,37	784,7	170	20,21
Runthal obere Baue	46,88	158,26	205,14	26,31	178,83	804,7	154	18,78
Wörschen	47,92	162,03	209 95	23,13	186,82	838,9	155	19,70
Runthal untere Baue	48,56	175,84	224,40	25,67	198,73	894 3	157	21,27

zu finden, womit z. B. die gegen Theorie sowohl, wie gegen die Erfahrung streitende Annahme erklärt werden kann, daß Voigtstedter wie Mertendorfer Braunkohle eben so wirksam seyn soll, als Tollwitzer oder Zscherbener Kohle.

In wieweit die früher berechnete Heizkraft der Braunkohle, die das in der Wirklichkeit nie zu erreichende Maximum angibt, mit der bei der Siedung auf Salinen thatsächlich erlangten übereinstimmt, wird folgendes Beispiel ergeben.

Eine frisch geförderte Tonne Tollwitzer Kohle soll nach den früheren Berechnungen

18,6 Kubikfuß Wasser verdampfen können. Bei der Dürrenberger Siedung, welche die Tollwitzer Kohle im geformten Zustande benutzt, werden aber unter günstigen Verhältnissen durch eine Tonne Kohle

12,5 Kubikfuß Wasser verdampft. Jede Tonne Braunkohle muß ferner, weil letztere noch circa 30 Proc. Wasser enthält, aus sich selbst auf dem Roste

1 Kubikfuß Wasser verdampfen, und die unter eben den günstigen Verhältnissen von jeder Tonne Kohlen abfallenden 17 Pfd. glühende Asche, welche aus

41,24 Proc. Kohlenstoff,
0,70 „ Wasserstoff,
58,60 „ eigentlicher Asche

besteht, sind im Stande, wenn man diesen Elementen den nöthigen Sauerstoff zutheilt und hieraus die Heizkraft berechnet,

1,3 Kubikfuß Wasser zu verdampfen. Es bleibt also das Aequivalent von

3,8 Kubikfuß Wasserverdampfung übrig, welches jedoch zum Theil noch durch die Salztrocknung absorbirt wird, und hieraus läßt sich in Berücksichtigung, daß in der Wirklichkeit die Verdampfung aus Soole erfolgt, welche eine geringere Verdampfungsfähigkeit als Wasser hat, der Schluß ziehen, daß bei der Dürrenberger Siedung unter den vorausgesetzten günstigen Verhältnissen ziemlich das Mögliche von den Braunkohlen genutzt wird.

XXV.

Ueber die Beschaffenheit und den technischen Werth der im Kaiserthum Oesterreich vorkommenden Braun- und Steinkohlen; von Prof. A. Schrötter. [10])

Aus der Zeitschrift des niederösterreichischen Gewerbvereins, 1850, Nr. 12 und 13

Wildshuter Braunkohle.

Diese Braunkohle wurde im unverpackten Zustande eingesendet, wie sie in Wien verkauft wird; sie besitzt vollkommene Holztextur, und

---

[10] Die mathematisch-naturwissenschaftliche Classe der kais. Akademie der Wissenschaften hat auf den Antrag des Hrn. Verfassers beschlossen, eine den jetzigen Anforderungen der Wissenschaft sowohl als der Industrie entsprechende Untersuchung der Brennmaterialien Oesterreichs anzustellen, wonach die zu liefernde Monographie jeder Kohlenart folgendes zu enthalten hat:

1. Eine naturhistorische Beschreibung der Kohle, die Art ihres Vorkommens mit Rücksicht auf das begleitende Gestein, die Versteinerung ꝛc.

2. Die Bestimmung der Dichte jeder Kohle und zwar sowohl als Ganzes als auch in Pulverform; erstere wird durch die Methode der Einhüllung in Wachs, letztere mittelst des Volumeters, den das chemische Laboratorium bereits besitzt, erhalten.

3. Die Bestimmung der Cohäsion der Kohle nach der in England angewendeten Methode. Der hiezu nöthige Apparat, bestehend aus einem Rollfaß und zwei Sieben ist bereits angeschafft.

4. Die Menge des Wassers, welches die Kohle bei 100° C. abgibt. Diese Versuche sind auf das bisher noch gar nicht näher untersuchte hygroskopische Verhalten der Kohlen überhaupt auszudehnen.

5. Die Elementaranalyse der Kohle durch Verbrennung in Sauerstoffgas, wobei zugleich der Gehalt an Asche gefunden wird.

6. Die Bestimmung des Stickstoffgehaltes.

7. Die Bestimmung des Schwefels.

8. Die Analyse der Asche.

9. Die Bestimmung der Art und Menge der Kohks und zwar sowohl bei langsamem als bei schnellem Verkohksen.

10. Den Schwefelgehalt der Kohks, und zwar ebenfalls sowohl den beim langsamen, als den beim schnellen Verkohksen erhaltenen.

11. Die Menge des Bleies, welches sowohl von der Kohle als von ihren Kohks aus dem Bleioxydchloride $Pb_2 Cl O$ reducirt wird. Dieser Versuch, welcher bisher unter den Technikern zur Bestimmung der sogenannten Heizkraft dient, wird mehr zur Prüfung dieser Methode vorgenommen, als weil man derselben einen großen Werth beilegt.

12. Das Verhalten der Kohle bei der Extraction mit Wasser, Aether und Kali.

13. Das Verhalten bei der Destillation zum Behufe der Bestimmung der Menge des Leuchtgases, des Theers und der wässerigen Destillationsproducte der Kohle.

bildete Stücke von 1 bis 80 Pfund; die Farbe derselben ist dunkelbraun bis schwarz; der Längenbruch ist faserig, der Querbruch flach muschlig. Die Kohle ist vielfach zerklüftet, die Sprünge laufen senkrecht und parallel auf die Richtung der Holzfaser. Bei längerem Liegen an trockener Luft zerspringt die Kohle noch mehr, und bereits vorhanden gewesene Klüftungen werden immer breiter, so daß die ursprünglich ziemlich feste Kohle sich leicht in kleine Stückchen zerbröckeln läßt.

Die Dichte der Kohle beträgt, nach der gewöhnlichen Art bestimmt, 1,306 bei 18° C.; mittelst des Verfahrens durch Einhüllung in Wachs wurde dieselbe bei 18° C. gleich 1,269 gefunden.

Die Cohäsionskraft beträgt nach zwei Versuchen, deren einer 70 Proc. der andere 84 Procent gab, im Mittel 77 Proc., d. h. es bleiben 77 Proc. der Kohle in Stücken zurück, welche nicht durch die Maschen eines Siebes fallen, deren jede 1 Quadratzoll Fläche hat, wenn dieselbe im Rollfasse nach dem in England üblichen Verfahren behandelt wird. Das Nähere hierüber befindet sich im ersten Berichte über die zur Dampfschifffahrt geeigneten Steinkohlen Englands von Sir Henry de la Beche und Dr. Lyon Playfair (polytechn. Journal Bd. CX S. 278). Bei 100° C. getrocknet, verlor die Kohle in zwei Versuchen 26,16 Procent und 26,14 Procent, sie enthält also im Mittel 26,15 Procent Wasser, das bei 100° entfernt werden kann.

Die Elementaranalysen, welche durch Verbrennen der bei 100° C. getrockneten in einem Platinschiffchen befindlichen Kohle in Sauerstoffgas bewerkstelligt wurden, gaben folgende Resultate im Mittel:

Kohlenstoff	= 53,79
Wasserstoff	= 4,26
Sauerstoff	= 26,37
Asche .	= 15,58

---

14. Die Beschaffenheit des Leuchtgases, namentlich die Bestimmung seines Schwefelgehaltes.

15. Die Beschaffenheit der übrigen Destillationsproducte der Kohle, nämlich des Theeres sowohl, als der wässerigen Flüssigkeit.

16. Die Bestimmung der Wassermenge, welche die Kohle in einer gewissen Zeit in Dunst verwandeln kann.

17. Die Beobachtung des Verhaltens der Kohle beim Verbrennen im Großen, mit Rücksicht auf ihr Vermögen schneller oder langsamer eine gewisse Temperaturerhöhung hervorzubringen, auf die Beschaffenheit und Art der sich hiebei bildenden Asche ꝛc.; alles dieses nach der in England eingeschlagenen Methode, polytechn. Journal Bd. CX S. 212 und 263, Bd. CXIV S. 345.

Die Bestimmung der Kohks bei langsamen Erhitzen gab 54,7 Proc., bei schnellem Erhitzen 52,9 Proc. Der Schwefelgehalt der Kohle wurde in zwei Versuchen 0,91 Proc. und 1,06 Proc., also im Mittel 0,985 Procent gefunden. Die Bestimmung geschah durch langsames Erhitzen eines innigen Gemenges der Kohle mit kohlensaurem Kali oder Natron und Salpeter, das vorher mit Aetzkali befeuchtet wurde. Aus der mit Salzsäure sauer gemachten Lösung der schwach geglühten alkalischen Masse wurde zuerst die Kieselsäure entfernt, und dann die Schwefelsäure auf die bekannte Art bestimmt.

Der Schwefelgehalt der Kohks war in zwei Versuchen 1,56 Proc und 1,6 Proc., also im Mittel 1,58 Proc.

Durch Extraction der Kohle mit Wasser verlor dieselbe 1,02 Proc. an Ammoniakverbindungen.

Mit Aether gibt dieselbe 2,52 Procent einer braunen harzigen Substanz ab.

Mit Kalilauge auf gleiche Weise behandelt, wurde eine braune Flüssigkeit erhalten, aus welcher sich durch Sättigen mit Salzsäure ein brauner Körper abschied. Die zurückbleibende gut ausgewaschene und wieder bei 100° C. getrocknete Kohle betrug 90,7 Proc. der gewonnenen Menge. Sie verlor also bei obiger Behandlung 9,3 Procent.

Zur Bestimmung der Heizkraft wurden 0,5 Gramme Kohle mit Bleioxydchlorid $Pb_2\,ClO$ innigst gemengt, mit einer Schichte von 25 Grammen des Oxydchlorides bedeckt und im Porzellantiegel in einer eisernen geschlossenen Muffel vorsichtig bis zum Schmelzen erhitzt. Der Tiegel wird nun durch 10 Minuten bei der hierzu nöthigen Temperatur erhalten, und dann aus dem Feuer genommen. Das auf diese Weise erhaltene Bleikorn hatte eine ganz glatte Oberfläche und ist in der Regel frei von Blasen. Nimmt man die Heizkraft des reinen Kohlenstoffes nach Despretz zu 7800 an, so ist das Product aus dem Gewichte des erhaltenen Bleikorns in die Zahl 230 die Heizkraft der Kohle. Zwei auf die eben angeführte Weise angestellte Versuche gaben jeder ein Bleikorn, dessen Gewicht 7,812 und 7,932 betrug. Die daraus berechneten Heizkräfte sind also 3594 und 3648, also im Mittel 3621.

Berechnet man die Heizkraft aus dem Mittel der oben angeführten Verbrennung in Sauerstoffgas nach der Formel:

$$A = [3\,(h - \tfrac{1}{8}\,O) + c]\,78$$

oder

$$A = 234\,h + 78\,c - 29{,}25\,O,$$

wobei die Heizkraft des reinen Wasserstoffs nach Despretz zu 234 d O gesetzt wird, und h, c, O den Wasserstoff-, Kohlenstoff- und Sauerstoffgehalt der Kohle in Procenten nach Grammen ausgedrückt bedeuten, so ist die Heizkraft der Kohle 4421; die Heizkraft der Kohks ist nach zwei Versuchen mit Bleioxydchlorid 5282 und 5396, da die erhaltenen Bleikörner 11,483 und 11,732 Gramme wogen. Sie beträgt also im Mittel 5339.

An Feuchtigkeit nahm die bei 100° C. getrocknete Kohle auf nach

¼	Stunde	1,7	Proc.
½	„	3,9	„
1	„	7,1	„
12	„	13,3	„
24	„	18,8	„

Braunkohle von Thallern.

Diese Kohle wurde unverpackt eingesendet und befand sich in Stücken von beiläufig 50 — 100 Pfunden. Die Farbe derselben ist dunkelbraun, fast schwarz mit deutlicher Holztextur, der Bruch theils blätterig, bis muschelig. Die Kohle enthält viel eingesprengten Schwefelkies; an einigen Stellen ist sie mit einer weißen krystallinisch blätterigen Substanz bedeckt, welche jedoch nur in sehr geringer Menge vorhanden ist. Sie zerklüftet weniger als die Wildshuter Kohle, dieß geschieht vorzüglich parallel der Richtung der Holzfaser. Beim Liegen an der Luft findet ein starkes Knistern statt.

Die Dichte der Kohle beträgt, nach gewöhnlicher Art bestimmt, 1,413 bei 19° C., mittelst des Verfahrens durch Einhüllung in Wachs wurde sie bei 19° C. gleich 1,327 gefunden. Die Cohäsionskraft beträgt nach zwei Versuchen, deren einer 71 Procent, der andere 70 Proc. gab, im Mittel 70,5 Procent.

Beim Trocknen verlor die Kohle in zwei Versuchen 22,87 Procent und 22,2 Procent, also im Mittel 22,535.

Die Elementar-Analysen geben folgende Resultate im Mittel;

Kohlenstoff	= 49,58
Wasserstoff	= 3,84
Sauerstoff	= 27,24
Asche	= 19,34

An Kohks wurden bei langsamen Erhitzen 63,7 Procent, bei schnellem Erhitzen 59,86 Procent erhalten.

Der Schwefelgehalt der Kohle wurde nach zwei Versuchen im Mittel gleich 4,56 Proc. gefunden.

Der Schwefelgehalt der Kohks beträgt nach zwei Versuchen 5,92 Proc. und 5,94 Proc., also im Mittel = 5,93 Proc.

Durch Extraction der Kohle mit Wasser verlor dieselbe 0,25 Procent.

Durch Extraction mit Aether gibt die Kohle 1,29 Procent einer braunen harzigen Substanz.

Mit Kalilauge auf gleiche Weise behandelt, wog die bei 100° C. getrocknete Kohle 96,5 Procent. Sie verlor also 3,5 Procent.

Die Heizkraft der Kohle ist nach zwei Versuchen, bei welchen das erhaltene Bleikorn 7,44 und 7,771 Gram. wog, in Wärme-Einheiten ausgedrückt 3422 und 3574, also im Mittel 3498. Berechnet man die Heizkraft aus dem Mittel der organischen Analysen, so findet man dieselbe = 3969. Die Heizkraft der Kohks ist nach zwei Versuchen mit Bleioxydchlorid 4748 und 4514, da das erhaltene Bleikorn 10,323 und 9,815 wog. Sie beträgt also im Mittel 4631.

Feuchtigkeit nahm die bei 100° C. getrocknete Kohle auf nach

1/4	Stunde	3,5 Proc.
1/2	„	4,7 „
1	„	5,3 „
12	„	9,6 „
24	„	12,7 „

Gloggnitzer Braunkohle.

Eingesendet in Säcken, in unregelmäßigen Stücken von 1/2 bis 2 Pfund. Diese Kohle besitzt vollkommene Holzstructur, hat einen muschligen Bruch und ist stark zerklüftet.

Die Dichte der Kohle beträgt auf die gewöhnliche Weise bestimmt 1,364 bei 18° C.; mittelst des Verfahrens durch Einhüllung in Wachs wurde sie bei 18° C. gleich 1,346 gefunden.

Die Cohäsionskraft beträgt nach zwei Versuchen, deren einer 67 Procent, der andere 77 Procent an zurückgebliebener Kohle gab, im Mittel 72 Proc.

An Wasser verliert die Kohle nach zwei Versuchen 25,21, und 25,09 Proc., also im Mittel 15,15 Procent.

Die Elementar-Analysen gaben folgende Resultate im Mittel:

Kohlenstoff	= 57,71
Wasserstoff	= 4,49
Sauerstoff	= 25,26
Asche	= 12,54

Die Bestimmung der Kohks bei langsamem Erhitzen gab 54,36 Proc., bei schnellem Erhitzen 52,27 Procent an Kohks.

Der Schwefelgehalt der Kohle beträgt nach zwei Versuchen 3,1 Procent und 3,14 Procent, im Mittel also 3,12 Proc.

Der Schwefelgehalt der Kohks war nach zwei Versuchen 3,26 Procent und 3,2 Procent, also im Mittel 3,23 Procent.

Durch Extraction der Kohle mit Wasser verlor dieselbe nichts. Mit Aether gibt sie 1,55 Proc. einer braunen harzigen Substanz ab. Mit Kalilauge auf gleiche Weise behandelt, wog die bei 100° C. getrocknete Kohle 96 Procent. Sie verlor also 4 Proc.

Das zur Ermittelung der Heizkraft der Kohle erhaltene Bleikorn wog bei zwei Versuchen 8,633 und 8,991, im Mittel also 8,812, woraus sich die Heizkraft der Kohle zu 4053 berechnet. Leitet man die Heizkraft aus dem Mittel der organischen Analysen ab, so findet man dieselbe = 4814 Wärme-Einheiten.

Die Heizkraft der Kohks ist nach zwei Versuchen, aus dem erhaltenen Bleikorn berechnet, in Wärme-Einheiten ausgedrückt = 5296.

Aufnahme der Kohle an Feuchtigkeit nach

1/4	Stunde	5,5 Proc.
1/2	"	6 "
1	"	8,4 "
12	"	14,9 "
24	"	15,9 "

Grünbacher Kohle.

Diese Kohle wurde in Säcken eingesendet und bildete unregelmäßige Stücke von 1/4 bis 40 Pfund. Sie ist eine Pechkohle, an der sich die Holzstructur nicht mehr erkennen läßt. Das Gefüge der-

selben ist feinfaserig und sie kann senkrecht auf die Richtung der Fasern leicht zerbrochen werden. Diese Kohle enthält viel eingesprengten Schwefelkies. Die Dichte derselben beträgt, nach der gewöhnlichen Art bestimmt, 1,32 bei 18° C.; mittelst des Verfahrens durch Einhüllung in Wachs wurde dieselbe bei 18° C. gleich 1,303 gefunden.

Die Cohäsionskraft beträgt nach zwei Versuchen, deren einer 60 Proc., der andere 57 Proc. an zurückgebliebener Kohle gab, im Mittel 58,5 Procent.

An Wasser verlor die Kohle bei 100° in zwei Versuchen 6,52 Proc. und 6,62 Proc., also im Mittel 6,57 Proc.

Die Elementar-Analysen gaben folgende Resultate im Mittel:

Kohlenstoff = 69,66
Wasserstoff = 4,29
Sauerstoff = 19,13 [11]
Asche = 6,92

Die Menge der Kohks betrug bei langsamem Erhitzen 60,93 Proc., bei schnellem Erhitzen 58,66 Proc.

Der Schwefelgehalt der Kohle wurde in zwei Versuchen gleich 1,78 Proc. und 1,64 Proc., also im Mittel gleich 1,71 Procent gefunden.

Der Schwefelgehalt der Kohks war in zwei Versuchen 1,78 Proc. und 2 Proc., also im Mittel 1,97 Proc.

Durch Extraction der Kohle mit Wasser verlor dieselbe nichts.

Mit Aether extrahirt gibt die Kohle 0,713 einer braunen harzigen Substanz ab.

Mit Kalilauge auf gleiche Weise behandelt wog die bei 100° C. getrocknete Kohle 99,7. Sie verlor also 0,3 Procent.

Das zur Ermittelung der Heizkraft der Kohle erhaltene Bleikorn wog bei zwei Versuchen 10,473 und 10,9745, im Mittel also 10,7237, woraus sich die Heizkraft der Kohle zu 4933 berechnet.

Berechnet man die Heizkraft aus dem Mittel der organischen Analysen, so findet man dieselbe in Wärme-Einheiten ausgedrückt = 5878.

---

[12] Bei allen hier mitgetheilten Bestimmungen wurde vorläufig der Stickstoffgehalt der Kohle nicht berücksichtigt, derselbe ist also mit in der Sauerstoffmenge begriffen, weßwegen diese etwas zu groß ist.

Die Heizkraft der Kohks ist nach zwei Versuchen, aus dem erhaltenen Bleikorn berechnet, in Wärme-Einheiten ausgedrückt = 6377. Aufnahme an Feuchtigkeit der Kohle nach

1/4	Stunde	1,5	Proc.
1/2	"	3,	"
1	"	3,7	"
12	"	6,4	"
24	"	6,6	"

XXVI.

Ueber das beim Eisenbahnwesen verwendete Eisen. Bericht der zur Untersuchung dieses Gegenstandes von der englischen Regierung angeordneten Commission.

Aus dem Civil Engineer and Architect's Journal, Febr. u. März 1850.

Aus den uns bis jetzt gewordenen Belehrungen scheint hervorzugehen, daß die jetzt angewendeten Verhältnisse und Formen bei eisernen Constructionen, im Allgemeinen aus vielen und sorgfältigen Versuchen entnommen worden sind. Diese Untersuchungen über die Festigkeit der Eisensorten bestehen darin, daß man Stäbe von Schmiede-[12] oder Gußeisen von verschiedener Gestalt der Einwirkung von Gewichten unterwirft und dann durch die Theorie und durch den Calcul Grundsätze und Regeln ableitet, die alsdann auf bestimmte Fälle in der Architektur und im Maschinenwesen angewendet werden können. Jedoch sind diese Versuche mit einer todten Belastung angestellt worden und lassen sich daher nur auf die Einwirkung eines ruhenden Gewichts anwenden. — Beim Eisenbahnwesen dagegen sind die Structuren im Allgemeinen Stößen, Erschütterungen und Torsionen, sowie einem momentanen ungeheuren Druck ausgesetzt, der durch den schnellen und wiederholten Uebergang schwerer Trains veranlaßt wird.

Im geringern Grade finden sich diese störenden Ursachen mehr oder weniger bei allen Maschinen. Ihre Stabilität wird jedoch durch Ver-

[12] Der Uebersetzer bezeichnet mit Schmiedeisen alles Eisen, welches kein Gußeisen ist, mag es nun seine Form durch Hämmer oder Walzen erhalten haben.

größerung ihrer Dimensionen nicht verstärkt, wenn nicht die Grundsätze, nach denen die Verstärkung gemacht werden muß, genau beachtet worden sind. So wissen wir, daß die Dimensionen gußeiserner Balken, welche eine ruhende Belastung, wie Wasserbehälter und Böden tragen sollen, solche Verhältnisse haben müssen, daß die sie zerbrechende Belastung dreimal so groß ist, als diejenige, welche sie tragen sollen, ja in manchen Fällen vier und fünfmal so groß. Sollen aber die Balken zu Eisenbahnbrücken dienen und sind sie vielen Stößen und Erschütterungen ausgesetzt, so ertheilt man ihnen eine größere Stärke dadurch, daß man die obigen Verhältnisse verändert und das zerbrechende Gewicht, je nach der Ansicht verschiedener Ingenieure, sechs- bis zehnmal bedeutender annimmt, als die Belastung. Manche Ingenieure sind dagegen der Meinung, daß in dem einen, wie in dem andern Falle ein Drittel von dem zerbrechenden Gewicht eine hinreichend sichere Belastung sey.

Wir fanden in dem Verlauf unserer Untersuchungen sehr bald, daß die Einwirkung schwerer, sich mit großer Geschwindigkeit auf verschiedenen Constructionen bewegender Körper nie der Gegenstand directer wissenschaftlichen Untersuchungen gewesen sey. Da aber nach der Meinung aller praktischen und wissenschaftlichen Techniker solche Untersuchungen sehr wünschenswerth waren, so war unsere Aufmerksamkeit hauptsächlich auf die Ausführung solcher Versuche gerichtet, die den Zweck hatten den gedachten Gegenstand zu erläutern.

Die zu untersuchenden Fragen sind zweifacher Art:

1. Ob die Substanz des Metalls, welches eine lange Zeit hindurch Stößen und Erschütterungen unterworfen gewesen ist, in der Anordnung seiner Theilchen irgend eine Veränderung erlitten hat, um dadurch geschwächt werden zu können?

2. Welches sind die mechanischen Wirkungen der Stöße und des Ueberganges schwerer Lasten auf Stäbe und Balken, auf welche sie durch Biegen und Zerbrechen einwirken konnten?

Es gibt unter den Technikern sehr verschiedenartige Ansichten über die erste von diesen Fragen. Es sind von uns manche bemerkenswerthe Thatsachen nachgewiesen, welche zeigen, daß Stücke von Schmiedeisen, die Erschütterungen ausgesetzt waren, wie die Achsen von Eisenbahnwagen und Locomotiven, die Ketten von Krahnen u. s. w., die zum Heben sehr schwerer Lasten angewendet wurden, nach einem längeren Gebrauch zerbrachen. Sie zeigten alsdann einen eigenthümlichen krystallinischen Bruch und eine geringere Festigkeit, welche nach der Meinung einiger

Techniker als das Resultat einer stufenweisen Veränderung der Textur des Metalls durch die Erschütterungen angesehen wurde. Zur Bestätigung dieser Annahme werden mehrere Thatsachen angeführt, z. B. daß wenn ein gutes Stück fadiges Eisen mit einem Schraubengewinde mittelst einem Schneidzeug versehen wird, wobei stets eine erschütternde Bewegung einwirkt, der Querbruch da wo die Gewinde vorhanden sind, stets krystallinischer ist, als an andern Stellen des Stabes. Andere sehen diese eigenthümliche Textur als das Resultat einer fehlerhaften Behandlung bei der Darstellung des Eisens an, und läugnen solch eine Wirkung der Erschütterungen gänzlich. Anerkannt ist es aber, daß fadiges Eisen durch wiederholtes Rothglühen und Ablöschen, sowie durch anhaltendes Kalthämmern körnig gemacht werden kann.

Hr. Brunel ist der Meinung, daß das verschiedenartige Ansehen des Bruches sehr viel von der Art und Weise des Zerbrechens des Eisens abhängt. Ein und dasselbe Stück Eisen zeige durch einen langsam wirkenden, schweren Schlag zerbrochen einen fadigen, und bei einem heftigen kurzen Schlage einen körnigen Bruch. Es hat also die Temperatur allein einen entschiedenen Einfluß auf den Bruch; in einem kalten Zustande zerschlagenes Eisen zeigt einen körnigern Bruch, als wenn es etwas gewärmt worden ist.

Manche Techniker nehmen an, daß sich dieselben Wirkungen auch auf das Gußeisen ausdehnen lassen.

Wir haben nun diese Frage durch verschiedene Versuche zu erläutern gesucht:

Ein 3 Zoll im Quadrat starker Gußeisenstab wurde auf zwei Unterlagen gelegt, die etwa 14 Fuß von einander entfernt lagen. Nun wurde eine schwere Kugel an einem 18 Fuß langen Draht so aufgehängt, daß die Mitte der Kugelperipherie auf die Mitte von der Seite des Stabes traf. Zieht man nun die Kugel aus der verticalen Lage unter rechten Winkeln zur Länge des Stabes, wie ein Pendel, bis auf irgend eine Entfernung ab und läßt sie plötzlich fahren, so führt sie einen horizontalen Schlag gegen den Stab, dessen Stärke durch die Größe der Kugel und durch die Entfernung, aus welcher man sie fallen läßt, verändert werden kann. Verschiedene Stäbe, von denen einige schwächer als der obige waren, wurden durch diesen Apparat einer Reihe von Schlägen unterworfen, deren Anzahl sich meistens auf 4000 belief. Die Stärke der Schläge bei jeder Reihe von Versuchen war größer oder geringer, je nachdem es erforderlich war. Das allgemein erlangte Resultat bestand darin, daß wenn der Schlag stark genug

war, den Stab bis zu seiner stärksten Biegung, d. h. bis zu der, wobei er bei einer ruhenden Belastung bricht, durchbiegen zu können, kein Stab im Stande war 4000 solcher Schläge nacheinander zu ertragen. Alle rein und gleichmäßig gegossenen Stäbe widerstanden dagegen der Einwirkung von 4000 Schlägen, wenn sie nur auf etwa $^1/_3$ ihrer endlichen Biegung durchgebogen wurden.

Andere Gußeisenstäbe von ähnlichen Dimensionen wurden der Einwirkung eines sich drehenden Daumens ausgesetzt, der durch eine Dampfmaschine umgetrieben wurde. Dadurch wurden sie in der Mitte ruhig niedergedrückt und konnten sich dann wieder heben, und jeder Stab wurde wohl 100,000 Mal niedergedrückt und hob sich wieder, und zwar etwa 4 Mal in der Minute. Es wurde noch eine andere Vorrichtung angewendet, bei welcher der ganze Stab während des Niederdrückens einer starken Erschütterung ausgesetzt wurde. Die Resultate dieser Experimente bestanden darin, daß wenn die Depression gleich einem Drittel von der äußersten Durchbiegung war, der Stab nicht unbrauchbar oder beschädigt wurde. Dieß wurde dadurch bestätigt, daß man den Stab durch ein ruhendes Gewicht auf die gewöhnliche Weise in der Mitte zerbrach. Wenn aber die Biegung die Hälfte von der äußersten betrug, so zerbrachen die Stäbe bei weniger als 900 Depressionen. Dieß Resultat entspricht dem vorhergehenden und bestätigt es.

Mittelst einer andern Vorrichtung wurde ein Gewicht, welches die Hälfte von dem betrug das den Bruch herbeiführte, von dem einen Ende des Stabes, der ähnliche Dimensionen wie der obige hatte, bis zum andern vor- und rückwärts gezogen. Ein dicht und gut gegossener Stab wurde durch 96000 Hin- und Herzüge des Gewichts nicht beschädigt.

Man darf daher annehmen, daß in Beziehung auf die wiederholten Biegungen gußeiserne Balken solche Verhältnisse haben müssen, daß sie kaum ein Drittel von der äußersten Biegung durchgebogen werden können. Da nun aus unsern Versuchen hervorgeht, daß die durch eine gegebene Belastung, wenn sie ruhend auf einen Balken gelegt worden ist, hervorgebrachte Einwirkung, durch Stöße sowie durch eine Bewegung der Belastung, sehr erhöht wird; so folgt daraus daß kaum eine hinreichende Sicherheit vorhanden ist, wenn die größte Belastung ein Sechstel von der zerbrechenden beträgt, selbst wenn der Guß ganz tadelfrei war.

Bei schmiedeisernen (oder gewalzten) Stäben wurde durch 10,000 aufeinander folgende Biegungen mittelst eines sich drehenden Daumens

keine sehr bemerkbare Wirkung hervorgebracht. Bei jeder Depression des Daumens wurde etwa ein Druck angewendet, dessen Doppeltes als statisches Moment eine bleibende Biegung hervorbrachte.

Zur Beantwortung der zweiten von den obigen Fragen, nämlich welche mechanische Wirkung die Stöße und die sich bewegenden Belastungen hätten, wurden weit mehr Versuche angestellt, um die drückende Einwirkung schwerer Körper auf Balken zu erläutern. Aus diesen Versuchen scheint hervorzugehen, daß gußeiserne Balken von derselben Länge und demselben Gewicht, welche die horizontal wirkenden Stöße oder Schläge von der weiter oben beschriebenen schweren Kugel erhielten, denselben Widerstand gegen den Druck (impact im Engl.) leisten, sey die Form ihrer Querschnittes welche sie wolle, vorausgesetzt, daß sie gleiche Oberflächengröße haben. Es bedurfte daher ein Stab von $6 \times 1\frac{1}{2}$ Zoll im Querschnitt, der auf Unterlagen, die etwa 14 Fuß auseinander lagen, gelegt worden war, ebenso starker Stöße, um ihn in der Mitte zu zerbrechen, es mochten dieselben nun auf die breite oder auf die schmale Seite einwirken. Fast dieselben Stöße waren auch erforderlich um einen gleich langen Stab zu zerbrechen, dessen Querschnitt 3 Zoll im Quadratmaaß und der daher gleichen Querschnitt und gleiches Gewicht mit dem vorhergehenden hatte.

Eine andere Reihe von Versuchen mit demselben Apparat zeigte unter andern Resultaten, daß die durch die Kugel veranlaßte Biegung schmiedeiserner Stäbe sich fast wie die Geschwindigkeit des Druckes (impact) verhalte. Die Biegung des Gußeisens ist stärker als dieß Verhältniß.

Eine Reihe von Versuchen wurde in der Absicht unternommen, um die Wirkungen von Belastungen zu erfahren, welche gleichförmig auf einem Balken vertheilt sind, und um zu sehen, ob dadurch ihr Widerstand gegen den Druck derselben Kugel, die senkrecht darauf fiel, erhöht worden sey. Man fand, daß gußeiserne Balken, die der ganzen Länge nach mit Gewichten belastet worden, die jedoch so daran befestigt waren, daß sie ihre Biegung nicht verhinderten, einen doppelten Druck von dem darauffallenden Gewicht ertragen konnten, als wenn sie unbelastet waren. Die Kugel traf die Mitte der Balken, fiel senkrecht von verschiedenen Höhen herab, und die Durchbiegungen verhielten sich fast wie die Geschwindigkeit des Drucks.

Eine fernere Reihe von Versuchen wurde von uns in der Absicht unternommen, um die mechanischen Wirkungen von Belastungen, die mit größerer oder geringerer Geschwindigkeit über Brücken gehen, mit denen ruhender Lasten zu vergleichen. Zu dem Ende wurde unter

andern Methoden auch ein Apparat eingerichtet, mittelst welchem ein mit verschiedenen Gewichten zu belastender Wagen eine geneigte Ebene hinabgehen mußte. Die eisernen Stäbe, welche der Gegenstand der Versuche waren, wurden am Fuß der Rampe horizontal angebracht, so daß der beladene Wagen mit der auf jener erlangten Geschwindigkeit darüber hinfuhr. Es konnten daher die Wirkungen dieser verschiedenen Geschwindigkeiten beim Biegen und Zerbrechen der Stäbe beobachtet und mit den Wirkungen ruhender Lasten auf gleich starke Stäbe verglichen werden.

Der Apparat war nach einem hinlänglich großen Maaßstabe eingerichtet, um den Resultaten einen praktischen Werth zu geben. Das obere Ende der geneigten Ebene lag fast 40 Fuß über dem horizontalen Theil und zur Leitung des Wagens lagen auf der ganzen Länge der Rampe Schienen mit 3 Fuß Spurweite. Der Wagen konnte eine Belastung aufnehmen, die bis 2 Tonnen oder 40 Entr. betrug. Die zu probirenden, 9 Fuß langen Stäbe lagen in der Verlängerung der Eisenbahn auf dem horizontalen Theil, und dieser war mit dem abhängigen Theil durch eine mäßige Curve verbunden. An den Probestäben waren Vorrichtungen angebracht, durch welche die Biegungen derselben durch die belasteten Wagen gemessen werden konnten. Die dem letztern ertheilte Geschwindigkeit konnte auch gemessen werden, allein sie war durch die Höhe der Rampe beschränkt und die größte zu erreichende betrug 43 Fuß in der Secunde oder ungefähr 30 engl. ($6\frac{1}{2}$ deutsche) Meilen in der Stunde.

Es wurden mit diesem Apparate sehr viele Versuche gemacht um die Wirkungen verschiedener Belastungen, die sich mit verschiedenen Geschwindigkeiten auf den Stäben bewegten, mit der solcher Gewichte vergleichen zu können, die auf der Mitte der Stäbe ruheten. Man erlangte dadurch das allgemeine Resultat, daß die durch eine sich bewegende Belastung hervorgebrachte Biegung bedeutender sey, als die, wenn man das Gewicht auf die Mitte der Stäbe legte und daß die Biegung mit der Geschwindigkeit der Bewegung zunahm. Stellte man daher den mit 1120 Pfd. belasteten Wagen ruhig auf ein Paar gußeiserne Schienen von 9 Fuß Länge, 4 Zoll Breite und $1\frac{1}{2}$ Zoll Höhe, so entstand eine Biegung von $\frac{6}{10}$ Zoll. Ging aber der Wagen mit einer Geschwindigkeit von 10 engl. ($2\frac{1}{4}$ deutschen) Meilen in der Stunde über die Schienen weg, so betrug die Biegung $\frac{8}{10}$ und sie nahm mit der Geschwindigkeit des Wagens zu, so daß bei einer Geschwindigkeit von 30 engl. Meilen in der Stunde die Biegung $\frac{15}{10}$ Zoll betrug, d. h. mehr als das Doppelte von der statischen Biegung.

Da nun die Geschwindigkeit der Bewegung die Wirkungen einer gegebenen Belastung beim Durchbiegen der Stäbe so bedeutend erhöht, so folgt daraus, daß ein weit geringeres Gewicht, wenn es über die die Schienen sich schnell bewegt, dieselben zerbricht, als wenn es ruhig auf denselben liegt. In dem obigen Beispiel war zum Zerbrechen der Schienen ein ruhendes Gewicht von 4150 Pfd. und ein mit einer Geschwindigkeit von 30 engl. Meilen in der Stunde bewegtes von nur 1778 Pfd. erforderlich.

Es zeigte sich, daß wenn sich die Last bewegte, die Punkte der stärksten Biegung und noch mehr die des stärksten Druckes, nicht in der Mitte der Stäbe, sondern näher an den Enden lagen. Wurden die Schienen durch eine sich bewegende Belastung zerbrochen, so waren die Brüche in der Mitte, und es erfolgten oft vier bis fünf Bruchstücke, ein Beweis des bedeutenden Druckes dem sie ausgesetzt gewesen waren.

Wir haben den Versuch gemacht, die Gesetze zu bestimmen, welche diese Resultate untereinander und mit den praktischen Erfolgen verbinden, und es wurde zur Erreichung dieses Zwecks ein kleinerer und genauerer Apparat vorgerichtet, um die Erscheinungen in ihrer einfachsten Form zu untersuchen, besonders den Fall, in welchem ein einziges Gewicht über einen leichten elastischen Stab weggeht. Das Gewicht biegt den Stab auf seinem Wege und es ist letzterer keine horizontale gerade Linie, wie es der Fall seyn würde, wenn der Stab ganz steif wäre, sondern eine Curve, deren Form von dem Verhältniß zwischen der Länge, Elasticität und Trägheit des Stabes, der Größe des Gewichts und der ihm ertheilten Geschwindigkeit abhängt. Könnte die Form dieser Curve in allen Fällen genau bestimmt werden, so würde man die Wirkungen sich bewegender Gewichte auf die Stäbe kennen; allein unglücklicher Weise ist die fragliche Aufgabe so verwickelt, daß ihre vollständige mathematische Lösung nur in dem einfachsten Fall mit den jetzigen Kräften der Analyse bewirkt werden kann. Dieser Fall ist der, wenn die Belastung so eingerichtet ist, daß sie bloß an einem Punkt auf den Stab drückt, oder mit andern Worten, wenn die Belastung als ein schwerer, beweglicher Punkt betrachtet wird. In der Praxis dagegen berührt jeder vierrädrige Wagen jeden Stab an zwei und jede sechsrädrige Locomotive mit ihrem Tender jede Schiene sogar an sechs Punkten. Dadurch ist die Aufgabe sehr verwickelt.

Der obige kleinere Apparat ist so eingerichtet, daß die Belastung nur auf einen Punkt des Stabes drückt, und ist auch mit einer Vor-

richtung versehen, durch welche die Wirkungen verschiedener Verhältnisse des Stabes zu der Belastung untersucht werden können. Wegen der Beschaffenheit der Aufgabe ist es zweckmäßig, daß zuvörderst die Formen der Curven und die entsprechenden Biegungen des Stabes unter der Voraussetzung betrachtet werden, daß der Stab im Verhältniß zu der Belastung eine sehr kleine Masse darbietet.

Nachdem wir nun diese Data unter verschiedenen Verhältnissen der Länge der Brücken, ihrer statischen Biegung und der Geschwindigkeit der sich bewegenden Belastung, erlangt hatten, gingen wir zu der Untersuchung der Einwirkungen über, welche eine verhältnißmäßig größere Masse des Stabes oder der Brücke auf die Biegung hatte. Auf Ersuchen der Mitglieder der Commission erhielten wir bei diesen Untersuchungen eine sehr wesentliche Hülfe durch Hrn. Prof. Georg Stokes in Cambridge. Zu bedauern ist es, daß die außerordentliche Schwierigkeit der Aufgabe ihre vollständige Lösung unmöglich gemacht hat, so daß sie nur in demjenigen Falle gelungen ist, in welchem die Masse der Belastung im Vergleich zu der Masse der Brücke gering ist, und im entgegengesetzten Fall, in welchem die Masse der Brücke im Vergleich zu der der Belastung sehr klein erscheint. Die in der Praxis vorkommenden Beispiele liegen in der Mitte zwischen beiden Extremen. Bei den von der Commission zu Portsmouth mit der bereits beschriebenen geneigten Ebene angestellten Versuchen, war das Gewicht der Belastung das 3 bis 10fache von dem des Stabes. Dieß ist aber ein weit größeres Verhältniß als das bei unsern Brücken wirklich vorhandene, zum Theil wegen der Nothwendigkeit, bei den Versuchen sehr biegsame Stäbe anzuwenden, um die Veränderungen durch die Biegung gehörig deutlich zu machen, und theils wegen des großen Unterschieds der Länge. Denn wenn Stäbe von demselben Gewichtsverhältnisse zu dem der Belastung bei den Versuchen angewendet worden wären, so mußte die Biegung so gering seyn, daß sie kaum zu bemerken war. Man wird dieß leicht begreifen, wenn man als bekannt annimmt, daß bei einer 33 Fuß langen Brücke gewöhnlich nur eine Biegung von $\frac{1}{4}$ Zoll gestattet ist, d. h. nur $\frac{1}{1440}$ Theil von ihrer Länge, wogegen bei Versuchen Biegungen von 2 und mehr Zollen erforderlich sind. Bei den jetzt vorhandenen Brücken von ungefähr 40 Fuß Spannung beträgt das Gewicht der Locomotive und des Tenders fast die Hälfte von dem Gewicht der Brücke, über welche sie gehen sollen; und bei großen Brücken ist das Verhältniß des Gewichts der Belastung zu dem der Brücke noch geringer.

Prof. Stokes hat gezeigt, daß wenn die Trägheit der Brücke als gering angenommen wird, die Curven der Belastung und die entsprechende Biegung der Brücke von einer gewissen Größe abhängen, die er mit β bezeichnet. Diese Größe verändert sich im geraden Verhältniß wie das Quadrat der Länge des Stabes, und umgekehrt wie das Product der mittleren statischen Biegung (d. h. wie die, welche durch eine Belastung hervorgebracht wurde, die man ruhig auf den Mittelpunkt der Brücke setzte) und des Quadrats der Geschwindigkeit mit welcher die Belastung über die Brücke geht. Wenn β klein ist, so wird die Zunahme der Biegung durch die Geschwindigkeit der Belastung sehr groß, um soviel, daß wenn $\beta = 1{,}3$, die statischen Biegungen verdoppelt werden, und verdreifacht, wenn $\beta = 0{,}8$; sie wird noch bedeutender, je geringere Werthe von β man nimmt. Größere Werthe von β entsprechen dagegen geringen Biegungen; und es ist durch unsere Untersuchungen nachgewiesen worden, daß bei den vorhandenen Brücken β selten geringer und gewöhnlich weit größer als 14 ist; und daß folglich die größte Zunahme der Biegung durch die Geschwindigkeit nach dieser Theorie nie größer als $^1/_{10}$ und geringer als $^1/_{100}$ seyn könne. Da β sich wie das Quadrat der Länge der Brücke verändert, so ist es klar, daß die 9füßigen Stäbe bei den zu Portsmouth unternommenen Versuchen weit geringeren Werthen von β entsprechen werden, als die 20 bis 30 Fuß langen wirklichen Brücken; während die Werthe von β in den frühern Fällen, durch die bei den Versuchen nothwendig angewendeten stärkeren Biegungen, wie weiter oben bemerkt, noch mehr vermindert werden müssen. Es ist daher bewiesen, daß die ungeheure Zunahme der Biegungen bei den Versuchen zu Portsmouth, welche durch die Geschwindigkeit veranlaßt worden waren, bei den wirklichen Brücken nicht vorkommen können, da es sich herausgestellt hat daß die fraglichen Erscheinungen bei Verminderung der Größe der Constructionen sehr vergrößert wurden. Jedoch sind diese Berechnungen unter der Annahme angestellt worden, daß die Trägheit der Brücke sehr gering sey; und Versuche mit den oben erwähnten kleinen Apparaten haben gezeigt, daß während β geringer als die Einheit ist, die Trägheit der Brücke die Biegung zu vermindern strebt; daß hingegen, wenn β größer als die Einheit (alle praktischen Fälle berücksichtigt) ist, die Trägheit der Brücke die Biegungen zu erhöhen strebt. Endlich ist die ganze Zunahme der statischen Biegung, bei Berücksichtigung der Trägheit der Brücke, bei kurzen Brücken weit bedeutender gefunden worden, als bei langen. Nehmen wir z. B. an, daß die Masse der sich bewegenden Belastung und das Gewicht der Brücke

einander fast gleich sey, so wird die Zunahme der statischen Biegung bei den größten Geschwindigkeiten, bei Brücken von 20 Fuß Länge und von dem gewöhnlichen Grade der Steifheit, mehr als $\frac{1}{2}$ betragen; wogegen bei 50 Fuß langen Brücken die Zunahme nur $\frac{1}{7}$ beträgt, und sich mit zunehmenden Längen rasch vermindert. Da aber bewiesen worden ist, daß die Zunahme bei übrigens gleichen Verhältnissen durch die größere Steifheit der Brücken vermindert worden ist, so haben wir es stets in unserer Gewalt, ihre Größe innerhalb gefahrloser Gränzen anzunehmen. Wollen wir daher die Stärke einer Eisenbahnbrücke bestimmen, so muß die Zunahme der statischen Biegung berücksichtigt werden, indem man sie nach der größten Belastung, die über die Brücke gehen könnte, sowie nach der größtmöglichen Geschwindigkeit berechnet. Es muß aber auch bemerkt werden, daß diese Biegung durch Stöße vergrößert werden kann, Stöße, die beim Uebergange der Wagenzüge über die Schienenwechsel veranlaßt werden. Wir machten auch mit Hülfe des vorhin erwähnten großen Apparats einige Versuche mit gekrümmten Stäben, die bei großen Geschwindigkeiten weit größere Lasten trugen als gerade Stäbe; allein die Biegungen derselben waren im Verhältniß zu ihrer Länge sehr bedeutend. Indem wir die Aufmerksamkeit auf diese Versuche zu richten suchen, müssen wir bemerken, daß bei den jetzigen Structuren, bei denen die Biegungen so sehr gering sind, die Wirkungen bogenförmiger Balken, und folglich eines bogenförmigen Weges für die Lasten von verhältnißmäßig geringer Wichtigkeit sind und Veranlassung zu praktischen Unbequemlichkeiten geben.

Die allgemeine Meinung der meisten Ingenieure weicht von den hier mitgetheilten Resultaten ab. Die meisten behaupten nämlich, daß die durch einen sehr schnellen Uebergang von Lasten über Balken hervorgebrachte Biegung geringer als die sey, welche dieselbe, aber ruhende Belastung hervorbringt. Selbst dann wenn sie eine Zunahme beobachteten, so haben sie dieselbe lediglich den Stößen der Locomotive oder des Wagenzuges bei dem Uebergange über die Schienenwechsel, oder ähnlichen Ursachen zugeschrieben.

Zur Untersuchung dieser Frage haben wir zwei vorhandene Brücken zu unsern Experimenten benützt. Die eine derselben, die Ewellbrücke, liegt auf der Croydon-Epsom-Bahn, und die andere, die Godstone-Brücke auf der Südwest-Bahn, und beide haben den Zweck, die Bahn über die Landstraße zu führen. Es wurde auf der Straße ein Gerüst erbaut, welches daher von den Bewegungen der Brücke unberührt blieb. An der untern Seite von einem der Brückenbalken wurde

ein Schreibstift angebracht, so daß, wenn die Brücke durch das Gewicht der Locomotive oder des Wagenzuges gebogen wurde, oder wenn diese Biegung durch ein ruhiges Haltenbleiben auf der Brücke erfolgte, der Schreibstift die Größe der Biegung auf einem Brette, welches an dem Gerüst angebracht worden war, durch Striche anzeigte. Eine zu unserer Benutzung dienende Locomotive nebst Tender fuhr mit verschiedenen Geschwindigkeiten über die Brücke oder blieb ruhig darauf halten. Die Spannung der Ewellbrücke beträgt 48 Fuß, und die statische Biegung durch die obige Belastung belief sich auf mehr als $\frac{1}{5}$ Zoll. Diese Biegung wurde wenig, aber ganz bestimmt vergrößert, wenn die Maschine über die Brücke ging, und diese Zunahme der Biegung betrug bei einer Geschwindigkeit von 50 engl. Meilen in der Stunde $\frac{1}{7}$ Zoll. Da nun bekanntlich der Druck auf einen Brückenbalken der Biegung fast proportional ist, so muß daraus gefolgert werden, daß in diesem Fall die Geschwindigkeit der Belastung denselben Druck ausübte, als wenn sie ruhig auf der Mitte des Balkens stehend, um $\frac{1}{7}$ vermehrt worden wäre. Das Gewicht der Maschine und des Tenders betrug 39 Tonnen und die Geschwindigkeit setzte es in den Stand, auf dem Balken einen Druck von etwa 45 Tonnen auszuüben. Aehnliche Resultate wurden bei der Godstonebrücke erlangt.

Außer den erwähnten Versuchen haben wir manche deßhalb angestellt, um Data zur Vervollständigung der mechanischen Theorie elastischer Balken zu erlangen. Wird ein Balken auf irgend eine Weise gebogen, so wird seine concave Seite zusammengepreßt und seine convere ausgedehnt. Einer genauen Kenntniß der Gesetze, welche die Zusammendrückung und Ausdehnung beherrschen, muß eine genaue und allgemeine Theorie von den Biegungen, Erschütterungen und Brüchen vorhergehen.

Das Gesetz, welches bei mathematischen Untersuchungen gewöhnlich angenommen wird, und nach welchem die Längen-Zusammendrückungen und Ausdehnungen, innerhalb gewisser Gränzen, als im geraden Verhältniß zu den Kräften stehend angenommen werden, welche diese Wirkungen hervorbringen, kommt bei manchen Körpern der Wahrheit ziemlich nahe, ist aber für kein Material genau richtig.

Es wurden daher Versuche angestellt, um mit möglichster Genauigkeit die directen Längen-Ausdehnungen und Zusammendrückungen langer guß- und schmiedeiserner Stäbe zu bestimmen. Die Ausdehnungen wurden dadurch bestimmt, daß man einen 50 Fuß langen und 1 Zoll im Quadrat starken Stab an der Decke eines hohen Gebäudes befestigte und an seinem untern Ende Gewichte anbrachte.

Die Zusammendrückung wurde dadurch bestimmt, daß man einen 10 Fuß langen und 1 Zoll im Quadrat starken Stab in eine Vertiefung legte, die in einem gußeisernen Gestell angebracht war, und die dem Stab erlaubte frei und ohne Reibung zu gleiten, aber doch keine Seitenbiegung zuließ. Der Stab wurde alsdann mittelst eines Hebels der mit verschiedenen Gewichten belastet war, zusammengedrückt. Zur Erlangung von Genauigkeit waren alle möglichen Vorsichtsmaßregeln getroffen. Es wurden daraus die nachstehenden Formeln abgeleitet, um das Verhältniß zwischen der Ausdehnung oder Zusammendrückung eines 10 Fuß langen und 1 Zoll im Quadrat starken Stabes, und den diese Wirkungen hervorbringenden Gewichten auszudrücken:

$$\text{Ausdehnung, } w = 116117\, e - 201905\, e^2$$

$$\text{Zusammendrückung, } w = 107763\, d - 36318\, d^2$$

w bezeichnet das Gewicht in Pfunden, welches auf den Stab wirkt e die Ausdehnung und d die Zusammendrückung in Zollen.

Und die hieraus für einen Stab von 1 Zoll im Quadrat und von irgend einer Länge abgeleiteten Formeln sind:

$$\text{für die Ausdehnung, } w = 13934040 \frac{e}{l} - 2907432000 \frac{e^2}{l^2}$$

$$\text{für die Zusammendrückung, } w = 12931560 \frac{d}{l} - 522979200 \frac{d^2}{l^2}$$

l ist die Länge des Stabes in Zollen.

Diese Formeln wurden aus den mittleren Resultaten abgeleitet, die wir von vier Gußeisen-Sorten erlangt hatten.

Die mittlere Spannungsfestigkeit (tensile strength) des Gußeisens, die aus diesen Versuchen abgeleitet worden ist, beträgt 15711 Pfd. auf den Quadratzoll, und die äußerste Ausdehnung $^1/_{600}$ der Länge, und dieß Gewicht würde einen Eisenstab von demselben Querschnitt um $^1/_{775}$ seiner Länge zusammendrücken. Für Schmiedeisen kommt das gewöhnliche und bekannte Gesetz der Wahrheit sehr nahe.

Es sind manche Bezeichnungen von Gußeisen-Sorten in allgemeinen Gebrauch gekommen, deren Eigenschaften noch nicht genau bestimmt sind. Es wurden von denselben 17 Sorten ausgewählt, um das Modul ihrer Ausdehnung und Zusammendrückung zu bestimmen. Es wurden auch Versuche angestellt, um den nach der Querrichtung wirkenden Widerstand von schmied- und gußeisernen Stäben, auf welche horiozntale und verticale Kräfte einwirken, zu bestimmen. Diese Versuche zeigen sehr vollständig die Biegung und Zusammendrückung des Gußeisens, so wie den Mangel an Elasticität.

Die Stäbe, mit denen man die Versuche mit dem der Quere nach wirkenden Druck anstellte, hatten Querschnitte von 1 bis 3 Zoll im Quadrat, sowie auch noch verschiedene andere Querschnitte, und die Gewichte, die einen Bruch herbeiführten, zeigten daß die Stärke eines Stabes von 1 Zoll im Quadrat nicht als die Einheit zur Berechnung der Stärke größerer gußeiserner Körper angenommen werden darf, obgleich dieß der herrschende Gebrauch ist. Es scheint nämlich, daß das krystallinische Gefüge in demjenigen Theile des Gusses, der sich zuerst abkühlt, klein und dicht ist, während der mittlere Theil von Balken, von 2 und von 3 Zoll im Quadrat, aus verhältnißmäßig großen Krystallen besteht; daß ferner Gußstücke, die einen Querschnitt von 3 Quadratzoll haben, die aber nur $^3/_4$ Zoll dick sind, sowohl der Quere nach, als auch gegen Zerdrückung, nur einen geringen Widerstand leisten. Daher erscheint es wünschenswerth, um eine Einheit für die Stärke des Eisens bei großen Gußstücken zu suchen, daß der gebrauchte Stab in der Stärke gleich dem dicksten Theil des beabsichtigten Gusses sey.

Von mehreren Hüttenbesitzern haben wir sehr werthvolle Mittheilungen über die verschiedenen Processe erhalten, durch welche ihr Eisen dargestellt wird, sowie auch über die Einwirkungen dieser Processe auf die Stärke und die Eigenschaften des producirten Materials. Wir haben ferner genaue Erkundigungen von Ingenieuren und Eisengießern über die Eigenschaften und Mischungen des von ihnen zum Guß großer Stücke angewendeten Eisens, welches hauptsächlich zu Eisenbahnbrücken benutzt wird, sowie über die Eigenschaften des bei warmem und kaltem Winde erblasenen Roheisens eingezogen.

Ueber die besten Eigenschaften und die besten Mischungen des Roheisens zum Guß herrschen sehr verschiedene Meinungen, und hauptsächlich scheint es, daß bei dem zu großen Güssen angewendeten Eisen ganz besonders der Preis berücksichtigt wird, und sehr viele Gießereien selten im Stande sind das beste Material dazu auszuwählen. Es ist eine ganz allgemeine Annahme, daß die Ingenieure gar keine Garantie haben, daß die Mischung der verschiedenen Roheisensorten, die der Contract mit der Gießerei anzuwenden vorschreibt, auch wirklich genommen worden sey, und daß es auch kein gewisses Zeichen gibt, durch welches es sich bestimmen läßt, ob ein gegebenes Gußstück oder ein Stück von Schmiedeisen, aus kalt oder warm erblasenem Eisen fabricirt worden sey. Ein sehr gutes und zweckmäßiges Auskunftsmittel besteht darin, den Contract mit der Gießerei so zu stellen, daß Brückenbalken und andere dergl. Stücke, ohne zu brechen, eine gewisse Belastung aushalten

müssen, und dem Gießer die Qualität des Roheisens zu überlassen. Auf diese Weise ist die Gießerei im Interesse, und wird dafür sorgen, daß gutes Roheisen zum Guß genommen und derselbe möglichst tadelfrei ausgeführt wird.

Als die Eisenbahnen erst ins Leben traten, wurden dabei nöthige Brücken nach denselben Grundsätzen gebaut, wie sie bei Straßen und Canälen construirt worden waren. Einige von diesen gewöhnlichen Constructionen haben sich als ganz unzweckmäßig gezeigt, um die ungeheuren Lasten und die Erschütterungen der Eisenbahnzüge zu tragen. Einige andere Constructionen wurden als zu kostbar angesehen, und noch andere, wie z. B. die Hängebrücken, waren bei Eisenbahnen gar nicht anwendbar. Außer der Nothwendigkeit, daß das Niveau der Eisenbahnen so viel als möglich gleich gehalten wird, verbunden mit dem Umstande, daß man mit solchen Brücken unter und über vorhandenen Canälen, Flüssen oder Straßen durchgehen muß, sind beim Eisenbahnwesen hauptsächlich solche Brücken nothwendig, welche einen möglichst flachen Bogen haben, da dieß die Localumstände in sehr vielen Fällen erfordern.

Aus diesen Gründen, in Verbindung mit den unzähligen Gelegenheiten neue Brücken zu erbauen, welche die ausgedehnte Verbreitung des Eisenbahnwesens und das stete Bestreben, möglichst wohlfeil zu bauen, herbeigeführt haben, sind eine Menge neuer Constructionen vorgeschlagen und versucht worden, von denen jedoch viele gar keinen Werth haben.

Kurz die Kunst des Eisenbahn-Brückenbaues ist durchaus noch nicht auf feste Grundsätze zurückgeführt, weßhalb wir uns auch bemüht haben, durch unsere Versuche zur Feststellung dieser Grundsätze möglichst beizutragen. Hauptsächlich haben wir die Form und die Verhältnisse einfacher gußeiserner Balken, die praktischen Gränzen, innerhalb welcher solche Balken angewendet werden können, die Art und Weise ihrer Verbindung mit dem übrigen Theil der Structur, die verschiedenen Formen zusammengesetzter Brückenbalken und die Zweckmäßigkeit verschiedener Combinationen von Schmiedeisen mit Gußeisen zum Gegenstande unserer Untersuchungen gemacht. Endlich haben wir auch die gegenseitigen Vorzüge und Nachtheile gerader Balken und anderer Formen in Betracht gezogen, bei denen die Grundsätze des Bogens oder andere Methoden, um die gehörige Festigkeit zu veranlassen, angewandt sind.

Die einfachsten Brücken, welche bei gegebener Höhe über der Sohle den besten Weg gestatten, sind ohne Zweifel die mit geraden Balken.

Die Länge eines einfachen gußeisernen Balkens scheint einzig und allein durch die Kunst recht dichte und fehlerfreie Balken zu gießen, so wie durch die Schwierigkeit große Massen zu bewegen, beschränkt zu werden. Auf diese Weise ist man zu verschiedenen Längen, von 40, 50 und 60 Fuß gelangt. Die beste Form ist die, welche die größte Festigkeit gewährt, wiewohl auch hierin sehr verschiedenartige Ansichten herrschen. Ohne allen Zweifel zweckmäßig ist es, die Schienen so niedrig als möglich an den Balken anzubringen, weßhalb der beste Unterstützungspunkt die untere Verstärkungsrippe ist. Der Druck der Bahn und der auf derselben sich bewegenden Lasten ruht alsdann gänzlich auf der einen Seite des Balkens, wodurch eine Torsion hervorgebracht wird, welche man nicht immer bei Bestimmung der Verhältnisse der Brückenbalken berücksichtigt. Ihr Vorhandenseyn erleidet gar keinen Zweifel, und man hat mehrere Regeln um ihr entgegen zu wirken und sie zu vermindern. Eine Form der Brückenbalken aber, welche den Einwirkungen der Torsion widersteht, ohne andere Nachtheile zu veranlassen, gehört jedoch bis jetzt noch zu den frommen Wünschen.

Die erforderliche Länge der Brückenbalken wird sehr bedeutend durch die häufige Nothwendigkeit von schiefen Brücken gesteigert, und es ist sehr zu bedauern, daß die oft erforderliche Veränderung der Richtung der Eisenbahnlinie die Veranlassung gibt, daß vorhandene Landstraßen und Canäle in einem schiefen Winkel überbrückt werden müssen. So kommt es denn, daß die Spannung der Brücken hin und wieder das Doppelte von dem beträgt, was erforderlich wäre, wenn die Canäle oder Straßen in gerader Linie überspannt werden könnten.

Wenn die zu überbrückenden Vertiefungen eine zu große Spannung erfordern, oder wenn andere Umstände es unmöglich machen, einfache gerade Balken anzuwenden, so schraubt man sie aus mehreren Stücken zusammen und erhöht ihre Festigkeit durch schmiedeiserne Spannstäbe. Auf diese Weise kann man 120 Fuß weite Oeffnungen überbrücken.

Wenn Schmiedeisen mit Gußeisen verbunden ist, so entstehen mehrere Schwierigkeiten aus der verschiedenen Ausdehnung beider Metalle, sowie auch daraus, daß das Schmiedeisen weit eher von dem plötzlichen Temperaturwechsel angegriffen wird als das Gußeisen. Fortwährende Einwirkung von Lasten auf das Schmiedeisen veranlassen dessen Ausdehnung, weßhalb es nothwendig ist, Spannstäbe zuweilen durch Schrauben anzuziehen. Wir haben über alle diese Fragen verschiedene Meinungen und Mittheilungen zu vernehmen gesucht, und werden sie im Verfolg unseres Berichts mittheilen. Es geht daraus hervor, daß bei

Anwendung solcher Combinationen aus Guß- und Schmiedeisen die größte Geschicklichkeit und Sorgfalt angewendet werden muß. Besonders ist es zu vermeiden, daß die Erschütterungen der Eisenbahnzüge die Schraubenbolzen oder Niete locker machen. Man hat daher auch Holz, Filz oder andere ähnliche Substanzen zwischen die Oberflächen gelegt, um die Uebertragung der Erschütterungen zu vermindern. Es scheint eine allgemeine Ansicht der Ingenieure zu seyn, daß der gußeiserne Bogen die beste Form für eine eiserne Brücke sey, wenn die Kosten und die örtlichen Verhältnisse dessen Anwendung gestatten. Bei niedrigen Brücken scheinen gitterartige Balken die zweckmäßigsten zu seyn.

Neuerlich hat man eine Construction als sehr zweckmäßig erkannt, welche darin besteht, daß man Platten von Kesselblech, wie beim Schiffsbau, mit einander vernietet und diese schmiedeisernen Balken mit gußeisernen verbindet. Es entstehen auf diese Weise hohle Balken, welche entweder so groß sind, daß die Wagenzüge hindurchgehen können, wie bei den Conway- und Britannia-Brücken; oder die röhrenförmigen Balken werden nach einem kleinern Maaßstabe angefertigt und auf dieselbe Weise wie die gewöhnlichen Balken angewendet. Die erstere Art gestattet außerordentliche Spannungen wie die eben erwähnten Brücken beweisen, die respective 400 und 462 Fuß lang sind. Die zweite Art soll wohlfeiler und elastischer als andere Formen, bei Spannungen über 40 Fuß seyn. Combinationen dieser Art haben und versprechen manche Vortheile, sind aber noch zu neu, um die erforderlichen Erfahrungen über ihre Widerstandsfähigkeit gegen plötzlichen Temperaturwechsel, gegen Schwankungen, Erschütterungen und andere Ursachen der Zerstörung gewährt haben zu können. Wir haben es für unsere Pflicht erachtet, möglichst genaue Untersuchungen darüber anzustellen, zumal sich sehr viele Techniker günstig darüber aussprechen; es ist uns aus den obigen Gründen jedoch nicht gelungen, bestimmte Meinungen über diese Arten von Brücken aussprechen zu können. Zu gleicher Zeit können wir uns nicht lobend genug über die große Sorgfalt und die praktische Benutzung wissenschaftlicher Grundsätze aussprechen, welche bei den Formen und Verhältnissen der großen Röhren, aus denen die Conway- und Britannia-Brücken construirt worden sind, angewendet wurden.

Unsere Untersuchungen haben uns überzeugt, daß die Neuheit des ganzen Eisenbahnwesens eine große Verschiedenheit von neuen mechanischen Ursachen eingeführt hat, deren Wirkungen gar noch nicht Zeit hatten, sich wegen der Ausdehnung und Anzahl neuer Eisenbahnen, und der Geschwindigkeit, mit welcher dieselben erbaut wurden, voll-

ständig zu entwickeln, so daß die Ingenieure kaum einmal Zeit zu der erforderlichen Ueberlegung hatten, um über die Vorzüge oder Nachtheile dieser oder jener neuen Construction die erforderlichen Erfahrungen zu machen. So ist es denn gekommen, daß manche Mechanismen und Constructionen viel zu schwach gemacht, oder unter ungünstigen Umständen angewendet worden sind, und daher zu sehr beklagenswerthen und hin und wieder viele Menschenleben kostenden Unglücksfällen Veranlassung gegeben haben. Der große Mangel an einer gleichartigen Praxis bei den wichtigsten Punkten des Eisenbahnwesens beweisen ebenfalls noch, wie mangelhaft und unvollkommen die leitenden Grundsätze dabei bis jetzt sind.

Wir sind aber auch im Verlauf unserer Untersuchungen zu der Ueberzeugung gelangt, daß Erfahrung die Architekten veranlaßt hat, den Eisenbahnbrücken die gehörige Festigkeit zu ertheilen, daß früher zu schwach gemachte Brücken später so verstärkt worden sind, um jede mögliche Gefahr zu verhindern. Diese Erfahrung trifft überall jeden Punkt des Eisenbahnwesens, indem sich die Ingenieure theils auf dem Wege wissenschaftlicher, theils auf dem Wege empirischer Grundsätze veranlaßt gefunden haben, die Kosten oder Unglücksfälle veranlassenden Schwächen der Constructionen möglichst zu vermeiden.

Wir wollen übrigens auf die allgemeinen Folgerungen, zu denen wir durch unsere eigenen Untersuchungen, sowie durch die Erfahrungen Anderer gelangt sind, aufmerksam machen, namentlich:

daß es nothwendig sey, bei Contracten auf Gußeisenstücke eine gewisse Festigkeit des Gußeisens, welches sich durch das Tragen eines bestimmten Gewichtes ausweist, zur Bedingung zu machen, indem dieß weit zweckmäßiger ist, als die Roheisensorte zu dem Guß vorschreiben zu wollen;

daß zur Berechnung der Stärke eines bestimmten Gußeisenstücks stets der stärkste Theil als Einheit angenommen werde;

daß, weil nachgewiesen worden ist, daß man dem Eisen für wiederholte Biegungen kaum $^1/_3$ von der äußersten Biegung, bei welcher der Bruch erfolgt, gestatten darf; daß, da diese Biegung durch eine sich bewegende Belastung, durch Stöße und Erschütterungen, noch erhöht wird, Eisenbahnbrücken so construirt werden müssen, daß die durch die größte Belastung veranlaßte Biegung nur $^1/_6$ von derjenigen betrage, welche durch ein ruhendes Gewicht den Bruch des Stabes veranlassen würde;

daß, da es sich gezeigt hat, daß die Wirkung der Geschwindigkeit einer Last die Biegung vergrößert; daß, da die dynamische Steigerung bei Brücken unter 40 Fuß Länge, eine hinreichende Wichtigkeit hat, um die besondere Aufmerksamkeit auf sich zu ziehen, und sie bei Längen von 20 Fuß mehr als die Hälfte von der statischen Biegung bei bedeutenden Geschwindigkeiten betragen, aber durch Zunahme der Festigkeit der Brücken vermindert werden kann, es rathsam ist, hauptsächlich bei kurzen Brücken, die größere Biegung nach der größten Belastung und der größten Geschwindigkeit, denen die Brücke ausgesetzt wird, zu berechnen, und daß eine Belastung, welche statisch dieselbe Biegung hervorbringen würde, bei Bestimmung der Stärke der Structur als die größte Belastung angesehen werden muß, der die Brücke unterworfen werden kann.

Endlich ist der Widerstand eines Balkens gegen Druck mit seiner Masse verschieden, mag der den Druck ausübende Körper seyn welcher er wolle. Auch mit zunehmender Trägheit des Balkens steigt dessen Widerstandsfähigkeit. Es folgt daraus, daß das Gewicht bei Structuren, die Stößen unterworfen sind, eine große Wichtigkeit habe.

Wenn wir nun auch wegen beschränkter Hülfsmittel und wegen der bedeutenden Zeit, die zu Untersuchungen dieser Art erforderlich ist, keine absolute Vollständigkeit und Vollkommenheit zu erreichen vermochten, so haben unsere Untersuchungen dennoch für die Technik großes Interesse und große Wichtigkeit; auch haben die verschiedenen Meinungen sehr tüchtiger Techniker über den vorliegenden Gegenstand, die wir in dem nun folgenden Theile unseres Berichtes mittheilen, nebst den Resultaten unserer Untersuchungen, jedenfalls dazu beitragen müssen, manche bis jetzt noch dunkle Punkte beim gesammten Eisenbahnwesen und hauptsächlich bei dem Bau einzelner Brücken, aufzuklären.

Whitehall, den 26. Juli 1849.

Douglas Galton,
Lieutenant im königl. Ingenieur-Corps,
Secretär.

Namensunterschriften der Commissäre:

Wrottesley.
Robert Willis.
Henry James.
George Rennie.
W. Cubitt.
Eaton Hodgkinson.

(Die Fortsetzung folgt im nächsten Heft.)

XXVII.

Bericht über die in Frankreich üblichen Methoden der Bleiweißfabrication hinsichtlich ihres Einflusses auf die Gesundheit der Arbeiter; von den HHrn. Pelouze, Rayer und Combes.

Aus den Comptes rendus, Novbr. 1849, Nr. 21.

Die Krankheiten, welchen die Arbeiter in den Bleiweißfabriken ausgesetzt sind, deßgleichen die Maler, welche die Anstreichfarben mit Bleiweißgrundlage bereiten und anwenden, haben schon längst die Aufmerksamkeit der Gesundheitsbeamten erregt. Bekanntlich machte Guyton-Morveau im Jahr 1783 den Vorschlag, statt des Bleiweißes Zinkweiß zur Bereitung der Anstreichfarben anzuwenden; die zu jener Zeit angestellten und seitdem öfters wiederholten Versuche scheiterten aber, entweder in Folge des zu hohen Preises des Zinkweißes, oder anderer, hier nicht zu erörternder Ursachen; Hr. Leclaire unternahm neuerdings die Fabrication des Zinkoxyds im Großen, sowie die Anwendung desselben zu jenem Zweck. Bei dieser Gelegenheit kamen die von dem Gesundheitsrath des Seine-Departements seit langer Zeit in den Pariser Spitälern gesammelten statistischen Documente über die von Bleikrankheiten befallenen Arbeiter ins große Publicum.

Aus denselben geht hervor, daß in zehn Jahren vom Jahr 1838 an bis zum Jahr 1847 einschließlich, von 3142 Kranken welche in die Pariser Hospitäler aufgenommen wurden, nicht weniger als 1898 aus zwei Bleiweiß- und Mennige-Fabriken des Seine-Departements herstammten. Zwei Bleiweißfabrikanten aus der Umgegend von Lille, die HHrn. Theodor Lefebvre und Comp. und Gebrüder Poëlmann, welche mit einander jährlich 2,400,000 Kilogr. Bleiweiß erzeugen, und befürchteten, daß dieses Resultat ihren Industriezweig in Mißcredit bringen möchte, schickten der Akademie der Wissenschaften ärztliche Zeugnisse und einen Bericht des Sanitäts-Comité's des Nord-Departements ein, welche bezeugten, daß in ihren Fabriken in Folge der eingeführten verbesserten Methoden und der Sorgfalt für die Gesundheit der Arbeiter seit einem Jahre keiner derselben mehr von Bleikolik befallen wurde. Die HHrn. Lefebvre und Poëlmann haben die Akademie gebeten sich hievon durch eine Commission zu überzeugen.

Um den uns gewordenen Auftrag zu erfüllen, besuchten wir nicht nur die Fabriken der HHrn. Lefebvre und Poëlmann, sondern auch

die zwei Bleiweißfabriken im Seine-Departement und, mit Ausnahme einer einzigen, alle sieben in der Umgebung von Lille. Wir werden die in mehreren derselben schon eingeführten Verbesserungen mittheilen, aber auch angeben, was noch zu wünschen bleibt.

Das Bleiweiß wird in Frankreich allgemein nach der sogenannten holländischen Methode bereitet.

Nur theilweise, besonders in der Fabrik zu Clichy, ist das sogenannte französische Verfahren (Zersetzung des aufgelösten basisch-essigsauren Bleies durch einen Strom Kohlensäure) üblich. Dieses Verfahren erheischt eine Operation, welche schwer ganz unschädlich zu machen ist, nämlich die Darstellung des Bleioxyds oder Massikot's aus metallischem Blei im Flammofen. Ein guter Zug des Kamins reicht nicht hin, um die Arbeiter, welche mit einer Krücke beständig das sich bildende Bleioxyd von dem Metall abstreifen, um letzteres bloß zu legen, vor der Einwirkung der Bleidämpfe zu schützen. Die übrigen Operationen, bis zum Einbringen des Bleiweißes in die Trockentöpfe, sind unschädlich, weil sie auf nassem Wege geschehen. Das Trocknen und Pulvern der Bleiweißbrode ist bei allen Fabricationsmethoden dasselbe.

Die holländische Methode umfaßt folgende Operationen:

1) Schmelzen des Bleies und Gießen desselben zu mehr oder weniger dicken Platten oder zu Gittern von länglich viereckiger Form.

2) Behandlung des gegossenen Bleies in den Kästen welche man mit Pferdemist oder Lohe umgibt. Man stellt die zusammengerollten Bleiplatten in bekannter Art in Töpfe, in welche Essig gegossen wurde; wenn man dieselben in den Kästen (Loogen) mit Mist umgibt, bleibt das Blei darin 35 bis 40 Tage, wenn man Lohe benutzt, 70 bis 90 Tage.

3) Absonderung des Bleiweißes von dem unangegriffenen Blei; erstes Pulvern und Absieben des Bleiweißes von den beigemengten Bleistückchen.

4) Zertheilen des Bleiweißes durch Mahlen mit Wasser.

5) Formen und Trocknen des Bleiweißteiges.

6) Pulvern und trocknes Mahlen der Bleiweißbrode; Durchbeuteln und Einpacken des Bleiweißes in Fässer.

7) Anreiben des Bleiweißes mit Oel, wenn man es als fertige Farbe in den Handel bringen will. Man nimmt 7 bis 10 Theile Bleiweiß auf 100 Th. Oel.

1. Das Schmelzen des Bleies geschieht in einem gußeisernen Kessel; dabei entwickeln sich keine Dämpfe, welche der Gesundheit besonders nachtheilig seyn könnten, außer wenn Bleireste vom früheren Einsetzen dazu verwendet werden, auf welchen sich meistens noch ein

Ueberzug von kohlensaurem Blei befindet. In gut eingerichteten Fabriken ist der Kessel unter einen Dampffang angebracht, welcher mit dem Kamin des Ofens oder einem andern gut ziehenden Kamin der Fabrik in Verbindung steht. Der Raum zwischen Kessel und Dampffang ist mit einem Blechmantel umgeben, welcher mit Thüren versehen ist, die man öffnet um Blei einzutragen oder herauszunehmen. Diese Vorkehrungen scheinen uns hinreichend, um die Arbeiter gegen schädliche Dämpfe zu schützen. Uebrigens wird das Schmelzen des Bleis nur nach ziemlich langen Zwischenzeiten vorgenommen.

2. Das Einsetzen der Bleiplatten oder Bleigitter in den Töpfen und dieser in die Loogen mit Mist ꝛc. ist für die Arbeiter mit gar keiner Gefahr verbunden. In allen französischen Fabriken, mit Ausnahme einer einzigen, wird das Blei in Platten gegossen; man bringt in jeden Topf, in welchen man Essig goß, eine zusammengerollte dünne Bleiplatte, welche auf zwei einander gegenüber befindlichen Vorsprüngen über dem Boden des Gefäßes aufsteht.

In einer Fabrik des Seine-Departements wird das Blei in Form von Gittern gegossen, welche man in Töpfe schichtet, die weniger hoch sind und ebenfalls Essig enthalten.

3. Die Trennung des Bleiweißes von dem metallischen Blei, das Pulvern und Sieben sind die ungesundesten Operationen. In allen Anstalten welche wir besuchten, eine einzige ausgenommen, macht der Arbeiter zuvörderst die dem Blei schwach anhängenden dicken Bleiweißkrusten los; er nimmt die mit Bleiweiß überzogenen Platten in die Hände, macht sie durch Aufbiegen wieder gerade und biegt sie dann hin und her, wobei sich das Bleiweiß ablöst. Dieses Ablösen wird im Nord-Departement épluchage genannt. Obgleich dabei die Arbeiter beständig das Bleiweiß mit den Händen berühren, ist diese Arbeit doch nicht der ungesundeste Theil dieser Operation, weil sich das Bleiweiß in dicken Rinden ablöst, welche wenig Staub erzeugen. Weit gefährlicher ist die Absonderung des Bleiweißes welches dem Blei stellenweise noch anhängt; um dieses los zu machen, schichtete man ehedem die Bleiplatten auf einem glatten Steinboden zu einer Säule auf und bearbeitete diesen Stoß mit einem hölzernen Schlägel; das dem Blei anhaftende Bleiweiß fiel in dünnen Schuppen ab oder verbreitete sich als feiner Staub, welchen der Arbeiter einathmete. Diese Operation, welche in mehreren Anstalten heutzutage noch gebräuchlich ist, wird im Nord-Departement décapage genannt und ist höchst ungesund.

Man bewerkstelligt sie gegenwärtig in mehreren Fabriken durch Maschinen, wobei die Gesundheit der Arbeiter weit weniger gefährdet ist. Die mit anhängendem Bleiweiß überzogenen Platten werden in einem Zuber an die Maschine gefahren. Der Arbeiter nimmt eine nach der andern und legt sie sachte auf ein endloses Tuch, welches sie auf den höchsten Punkt einer geneigten Ebene schafft, auf welcher sie dann hinabgleiten, um zwischen zwei Paar horizontal geriffelte Walzen zu gelangen; beim Austritt aus den Walzen fallen sie in ein geneigt liegendes cylindrisches Sieb, welches das noch mitgeführte Bleiweiß durch sich hindurchfallen läßt, und von da in einen in einer besondern Abtheilung der Kammer aufgestellten Wagen, in welchem sie nachher herausgefahren werden. Das von den Walzen und dem Sieb herabfallende Bleiweiß fällt durch einen Rumpf oder Trichter in einen Wagen, welcher ebenfalls in einer besonders gut verschlossenen Abtheilung der Kammer aufgestellt ist, und erst nachdem der Staub sich vollständig gesetzt hat, herausgefahren wird, worauf man seinen Inhalt mit den beim Biegen der Platten erhaltenen rindenförmigen Stücken vereinigt um ihn trocken zu zerreiben.

Dieses Zerreiben geschieht in den meisten Fabriken noch unter verticalen Mühlsteinen, und zum Sieben des Pulvers benutzt man cylindrische feine Metallsiebe, welche in geneigter Stellung in einem Kasten eingeschlossen und oben mit einem Rumpfe versehen sind, in welchen das Bleiweiß eingefüllt wird. Das vom Sieb durchgelassene Bleiweiß fällt auf den Boden des Kastens, während die Bleistücke (welche dem von den Platten abgetrennten Schieferweiß beigemengt waren) durch die Behandlung in der Mühle platt gedrückt, am unteren Ende des Siebes heraus und in eine andere Abtheilung des Kastens fallen.

In einigen Fabriken in der Umgegend von Lille geschieht das Zerreiben durch mehrere übereinander liegende Paare von horizontalen Walzen, die mit kreisförmig herunterlaufenden Furchen versehen sind. Das zerkleinerte Bleiweiß fällt von den Walzen in ein Sieb, und, durch dasselbe von den Bleistücken befreit, in einen Raum, in welchen zugleich Wasser eingespritzt wird, um dadurch den Staub sogleich niederzuschlagen. Der ganze Apparat nimmt die Höhe einer Etage ein und ist in einer Kammer eingeschlossen, welche oben vertical über den Walzen, mit einem Rumpf zum Einfüllen des Bleiweißes versehen ist. Dieser Rumpf wird immer mit Bleiweiß gefüllt erhalten, damit der Staub durch denselben nicht herausdringen kann. Die Commission

hält diese Einrichtung in Betreff der Gesundheitsrücksichten für eine der wichtigsten Verbesserungen.

In der erwähnten Fabrik des Seine-Departements, welche das Blei in Gitterform anwendet, wird das Ablösen des Schieferweißes durch Handarbeit (épluchage) nicht vorgenommen; sondern man läßt die mit Bleiweiß überzogenen Gitter sogleich zwischen drei Paaren geriffelter Walzen hindurchgehen, durch deren Wirkung die beiden ersten Arbeiten (épluchage und décapage) ersetzt werden. Nach dem Austritt aus den Walzen fallen die Gitter auf ein geneigt liegendes Blech, welches mit Löchern versehen ist, und durch einen Mechanismus in schüttelnde Bewegung versetzt wird, damit das darauf angesammelte Bleiweiß hindurchfällt. Am untern Ende des Blechs fallen die Gitter durch eine Oeffnung aus der Kammer, welche diesen Apparat einschließt, heraus, um von den Arbeitern aufgenommen und entweder durch Schlagen mit einem hölzernen Hammer wieder gerade gerichtet, oder, wenn sie zu sehr zerfressen sind, eingeschmolzen zu werden — eine Arbeit, welche auch durch den sich dabei verbreitenden Staub sehr ungesund ist. Das Bleiweiß, welches von den Walzen und durch das Sieb herabfällt, wird von einem endlosen Tuch aufgenommen, und durch dasselbe drei anderen in derselben Kammer befindlichen Walzenpaaren zugeführt, zwischen denen es zerrieben wird. Von den Zerreibungswalzen fällt es in einen Behälter, aus welchem es in Kübel oder platt gedrückte Eimer, die an einem innerhalb eines geneigt ansteigenden hölzernen Canals sich bewegenden endlosen Riemen befestigt sind (so daß die Vorrichtung nach Art eines Schöpfrades wirkt), aufgenommen und durch dieselben in den oberen Theil einer zweiten Kammer geführt wird. Hier fällt es in ein cylindrisches Sieb, welches die Bleistücke zurückhält und seitwärts in einen Kasten fallen läßt, während das Bleiweiß sich auf der ebenen und glatten Sohle der Kammer ansammelt, von wo es erst nach einiger Zeit, wenn der Staub sich vollkommen gesenkt hat, weggenommen wird.

Im Allgemeinen sind die Operationen, welche die Absonderung des Bleiweißes von dem metallischen Blei bezwecken, in der neueren Zeit wesentlich verbessert worden, namentlich durch die allgemeinere Einführung mechanischer in geschlossenen Räumen aufgestellter Vorrichtungen; dessenungeachtet kann man sie aber keineswegs als unschädlich bezeichnen, weil immer noch Arbeiten vorkommen, bei denen die Arbeiter dem Bleiweißstaub ausgesetzt sind, und derselbe überdieß durch die Oeffnungen für dem Ein- und Austritt des Materials, sowie durch diejenigen, welche die zur Uebertragung der Bewegung dienenden

Wellen ꝛc. in die Kammer treten lassen, auch mehr oder weniger aus der Kammer heraustritt. Die schädlichen Wirkungen würden hingegen ganz verschwinden, wenn die sämmtlichen Operationen unter Wasser ausgeführt würden, oder wenn man wenigstens, wie es nach der Angabe von Le Play in den englischen Fabriken geschieht, das Bleiweiß nach dem Austritt aus den Zerkleinerungscylindern auf dem Siebe mit einem durch eine Brause zertheilten Wasserstrahl zusammentreten ließe, da gerade beim Sieben des trockenen Bleiweißes eine starke Staubbildung eintritt. Dieß wäre um so leichter ausführbar, weil das Bleiweiß für die nachfolgenden Operationen ohnehin mit Wasser angerührt wird und bei diesem Verfahren zugleich gewaschen, also von den in ihm enthaltenen löslichen Salzen (essigsaurem Blei) wenigstens zum Theil befreit würde.

4. Das Bleiweiß wird mit Wasser in Kufen zu einem weichen Teig angerührt, und dieser dann in horizontalen Mühlen gemahlen, indem man ihn nacheinander in verschiedene Gänge bringt. Diese Operation ist ganz unschädlich; der Teig wird von den Arbeitern mit großen Löffeln in den Mühlrumpf geschöpft und ihre Hände kommen mit ihm nicht in Berührung.

5. Einfüllen des Bleiweißteiges in Formen und Trocknen desselben. — In allen Fabriken, mit Ausnahme einer einzigen, wird der weiche Bleiweißteig in kegelförmige irdene Töpfe gefüllt, welche man zunächst ohne Erwärmung an der Luft trocknen läßt, wobei der größte Theil des Wassers verdunstet; die Brode werden dabei fest und schrumpfen ein, wodurch sie sich von den Wänden so ablösen, daß sie leicht aus den Töpfen genommen werden können. Man beendigt ihr Austrocknen in einer Trockenkammer, in welcher ein heißer Luftstrom circulirt.

An die Wände dieser Töpfe legt sich eine Bleiweißkruste an, welche gewöhnlich mit einem eisernen Instrument trocken abgekratzt wird; diese Arbeit, welche von Kindern oder Weibern verrichtet wird, ist entschieden nachtheilig; in einigen Fabriken versuchte man daher die Töpfe mit Wasser zu vereinigen, was aber zu kostspielig und umständlich ist. Ein Theil des Bleiweißes wird nach dem Austrocknen in der geheizten Trockenkammer in Form von Broden in den Handel geliefert; solche werden in Papier gewickelt und vorsichtig in Fässer gepackt, damit sie wenigstmöglich zerbröckeln. Das Manipuliren mit den Bleiweißbroden kann nicht als vollkommen unschädlich betrachtet werden, obwohl bei gehöriger Vorsicht keine Gefahr dabei ist.

In einer Fabrik des Seine-Departements wird das Bleiweiß nicht in Töpfe gefüllt, sondern man gießt den weichen Teig, wie man ihn aus den Kufen schöpft, in ein Leinentuch, in welches man ihn so einschlägt, daß er ein flaches, viereckiges Packet bildet; mehrere solche Packete, durch hölzerne Platten getrennt, werden in die hydraulische Presse gebracht, und das Wasser zum größten Theil ausgepreßt. Hierauf werden die Packete wieder auseinandergeschlagen und der Bleiweißkuchen mittelst eines Messers in Prismen oder ziegelförmige Stücke geschnitten, die man dann in die Trockenstube bringt. Ein kleiner Theil der Producte dieser Fabrik wird in solchen Stücken verkauft; man wendet aber beim Einpacken derselben in Fässer keine Sorgfallt darauf, ihre Form zu erhalten (wie bei den kegelförmigen Broden), weil die Consumenten derselben so einsichtsvoll sind, zu wissen, daß die äußere Form kein Zeichen der guten oder schlechten Qualität des Bleiweißes ist. Die in das Faß geworfenen Stücke werden gewöhnlich mittelst eines durch eine hydraulische Presse hineingetriebenen Stempels zusammengepreßt.

6. Der größte Theil der Bleiweißbrode muß zum Verkauf noch einmal zerrieben und gebeutelt werden. Dieses zweite Mahlen geschieht jetzt in den meisten Fabriken unter verticalen Mühlsteinen auf einem Bodenstein derselben Art. Das gemahlene Bleiweiß wird mit einer Schaufel in den Trichter eines cylindrischen seidenen Beutelsacks geschüttet, welcher in einem Kasten eingeschlossen ist, auf dessen Boden sich das Bleiweiß als sehr feines Pulver absetzt. Das nicht durch das Sieb gebeutelte fällt in einen Behälter, aus welchem man es herausnimmt um es wieder auf die Mühle zu bringen. Das Bleiweißpulver, welches, nachdem der Staub sich gelegt hatte, aus dem Kasten genommen wurde, kömmt in Fässer, worin man es entweder mittelst eines Stampfers oder durch Rütteln der Fässer verdichtet.

Das trockene Mahlen, Beuteln und Verpacken des gepulverten Bleiweißes nach diesem Verfahren sind offenbar, wegen des in den Werkstätten sich verbreitenden Staubes, sehr ungesunde Operationen. Man kann die Nachtheile jedoch um vieles dadurch verringern, daß man die Mühlen in demselben Verschlag einschließt wie den Beutelsack, der dann das Bleiweiß unmittelbar aus der Mühle aufnimmt. Es geschah dieß in einer Fabrik in der Umgebung von Lille, deren Eigenthümer die verticalen Mahlsteine durch horizontale Steine von weißem Marmor ersetzte. Jedes Paar der Mahlsteine ist mit einem Mantel umgeben, dessen obere Fläche einen Rumpf trägt, in welchen die Bleiweißbrode gestellt und zunächst mittelst eines gerieften, innerhalb des

Rumpfes angebrachten und sich um seine Achse drehenden Kegels vorher grob zerkleinert werden. Die Stücke fallen von da in einen zweiten Rumpf, welcher mit dem Läufer verbunden ist. Das zwischen den Steinen zerriebene Bleiweiß wird wie bei den gewöhnlichen Mahlmühlen zwei Beutelzeugen zugeführt, welche einander gegenüberliegend mit jedem Mahlgang in Verbindung stehen. Um das Stauben beim Einpacken in die Fässer zu vermeiden, wird das vorsichtig hineingefüllte Bleiweißpulver mittelst einer Schraubenpresse zusammengedrückt, die eine kreisförmige Platte von etwas kleinerem Durchmesser als das Fäßchen hineinpreßt.

7. Die Fabriken in der Umgegend von Lille versenden von ihrem Product etwa $^2/_3$ in Pulver und $^1/_3$ in Broden. Ein Fabrikant im Seine-Departement hat dagegen eine vollständige Werkstätte zum Anreiben des Bleiweißes mit Oel eingerichtet und verkauft beinahe $^7/_8$ seines Products in Form eines Teiges, welcher 7 bis 9 Procent Oel enthält. Bei ihm werden die prismatischen Bleiweißstücke nach dem Trocknen zunächst in einer Mühle von der Einrichtung der Kaffeemühlen gemahlen, welche über einer verschlossenen Kammer aufgestellt ist, in die das Bleiweiß noch ziemlich grob hinabfällt. Wenn sich der Staub gelegt hat, wird das Pulver sachte in einen horizontal liegenden eisernen Cylinder geschüttet und ihm eine kleine Menge Oel zugefügt. Der Cylinder wird hierauf geschlossen und die Vermischung durch eiserne Schaufeln bewerkstelligt, welche an einer in der Richtung der Achse des Cylinders sich drehenden Welle befestigt sind. Von da gelangt die Mischung nöthigenfalls mit einem neuen Zusatz von Oel, nach einander zwischen zwei auf einander folgende Systeme von gußeisernen Reibewalzen, welche sie in einen ganz feinen, gleichförmigen Teig verwandeln; dieser Teig wird in einem Behälter gesammelt und für die Versendung in Fässer gefüllt.

Man kann also, wenn das Bleiweiß mittelst zweckmäßiger Vorrichtungen, wie wir sie hier sahen, mit Oel angerieben werden soll, sich seines trocknen Mahlens zu einem äußerst feinen und gebeutelten Pulver entschlagen, so daß eine der ungesundesten Operationen beinahe ganz wegbleibt, und eine andere vollkommen gefahrlose an ihre Stelle tritt. Es wäre daher sehr zu wünschen, daß alles Bleiweiß, welches zum Anreiben mit Oel bestimmt ist (und dieß ist wohl bei dem größten Theil des in den Handel kommenden der Fall), gleich in den Fabriken mit Oel verrieben und nur in diesem Zustande verkauft würde, wodurch die Möglichkeit schädlicher Wirkungen des Bleiweißes durch Verstäuben beim Verkauf oder der Verarbeitung beseitigt würde.

Nach dem, was einer von uns in einer Bleiweißfabrik in Birmingham sah, und nach den Aufschlüssen, die wir von Hrn. Le Play erhielten, scheinen die englischen Fabriken den größten Theil ihrer Producte in Form eines solchen Teiges zu verkaufen, welcher 8 — 9 Procent Oel enthält. [13] Dasselbe sollte auch in Frankreich geschehen.

In den meisten Bleiweißfabriken sind hinsichtlich der Gesundheit der Arbeiter besondere Maßregeln getroffen. So müssen sie, wenn sie von der Arbeit gehen, sich Hände, Arme und Gesicht waschen; am Ausgange der Fabriken angebrachte Hähne liefern ihnen das dazu erforderliche Wasser; in der Nähe dieser Hähne befinden sich Seife, Thon, manchmal auch Zuber welche eine verdünnte Auflösung von Schwefelkalium (Schwefelleber) enthalten. In einer Fabrik zu Paris ist in einem besondern Local eine Badewanne zu Schwefelbädern für die Arbeiter angebracht. Zu den ungesunden Arbeiten werden die Arbeiter nur abwechselnd, nach der Reihe und selten mehrere Tage nach einander verwendet. In einigen Fabriken hat man ein besonderes Local, wo die Arbeiter, wenn sie die Fabrik verlassen, ihr Arbeitshemd (die Blouse) ablegen. Beinahe überall haben sie die erste ärztliche Behandlung der Bleikrankheit frei.

Die Arbeitslocale sind in der Regel geräumig und gut gelüftet, namentlich diejenigen wo das Bleiweiß trocken zerrieben und gesiebt wird; dennoch sind die Wände dieser Räume und die Wellbäume, selbst in jenen Fabriken, wo sich die Mahlapparate in geschlossenen Kammern befinden, mit Bleiweißstaub bedeckt, ein Beweis, daß das Pulverisiren nicht ganz unschädlich gemacht ist.

Unsere Beobachtungen und gesammelten Aufschlüsse berechtigen uns zu der Behauptung, daß der allgemeine Zustand der Bleiweißfabriken nicht so gefahrbringend ist, als man nach den seit 10 Jahren in den Hospitälern zu Paris zusammengestellten Notizen glauben möchte. Uebrigens bestehen in dieser Hinsicht sehr große Unterschiede zwischen den verschiedenen Fabriken welche wir besuchten. Es ist darunter keine, in welcher die alten Verfahrungsweisen nicht auf irgend eine Weise verbessert worden wären; in einigen, namentlich bei den HHrn. Lefebvre und Comp. zu Moulins-lez-Lille, und Hrn. Besançon zu

[13] Man verkauft in England, wenigstens in einigen Fabriken, drei Sorten Bleiweißteig, die sich durch Zeichen unterscheiden; die 1ste Sorte ist reines Bleiweiß mit 8 — 9 Procent Oel; in den beiden andern enthält der Teig außer dem Bleiweiß noch Schwerspath zu 15 — 25 Procent.

Ivry bei Paris, sind diese Verbesserungen sehr erheblich; doch bleibt auch in diesen noch einiges zu wünschen übrig. So sind die Operationen welche die Trennung des Schieferweißes von den Bleiplatten bezwecken, sowie das trockne Zerreiben des Bleiweißes behufs seiner Absonderung von den Bleistücken, noch nicht vollkommen gefahrlos gemacht; sie könnten durch das erwähnte in England übliche Verfahren ersetzt werden.

Das Einfüllen des Bleiweißteiges in Töpfe, welche Operation, ohne gerade ungesund zu seyn, doch nicht ohne Uebelstände ist und unnütze Kosten verursacht, wird wegfallen, wenn einmal die Käufer der Kegelform nicht mehr einen Werth beilegen, den sie nicht hat. Wenn der Handel darauf eingeht, alles Bleiweiß, welches zum Anreiben mit Oel bestimmt ist, in Teigform zu kaufen, kann das Feinmahlen und Beuteln des Bleiweißes nach dem Trocknen ganz wegfallen.

Die Räume, in denen das Bleiweiß im trocknen Zustande zerrieben, gesiebt oder gebeutelt wird, müßten von den übrigen Fabriklocalen ganz abgesondert seyn. Um den Austritt des Staubes aus diesen Räumen zu verhindern, könnte durch die Oeffnungen für den Aus- und Eintritt der Materialien ein Luftstrom in die Kammer geleitet werden, und die Oeffnungen für die Transmissionswellen könnte man zu demselben Zweck auf geeignete Weise dicht verschließen.

Um diese Maßregeln zu vervollständigen, sollte überdieß eine lebhafte Ventilation der Arbeitsräume hergestellt werden.

XXVIII.

Ueber die Entsilberung der Erze, des Kupfersteins ꝛc. durch Kochsalzlaugung.

Bei der Theuerung der Brennmaterialien und des Queckſilbers ist das neue Verfahren bei der Silberextraction von großer Wichtigkeit, und obgleich eine genauere Beschreibung des Verfahrens noch nicht bekannt ist, da es für jetzt noch als Fabrikgeheimniß angesehen wird, so theilt ein Hüttenmann den Lesern des polytechnischen Journals dasjenige darüber mit, was er aus eigenen Erfahrungen und durch die Mittheilun-

gen anderer darüber weiß, was aber jedenfalls hinreichend ist, um einen richtigen Begriff davon zu bekommen.

Der Erfinder dieses Verfahrens ist der Berggeschworne Auguſtin zu Eisleben, der sein Geheimniß der Mannsfelder Gewerkschaft für 50,000 Thlr. überließ. Der Proceß wird auf dem Amalgamirwerk zur Gottesbelohnung bei Hettstedt im Großen angewendet und hat durch den sehr tüchtigen Dirigenten dieser Hütte, den Hüttenmeister Zier-vogel, noch Verbesserungen erlangt. Das dort angewendete Verfahren besteht im Wesentlichen aus folgendem:

Der zu entsilbernde Kupferstein wird möglich fein durch Pochwerke, Mühlen und Siebe aufbereitet und hierauf ohne alle Zuschläge geröstet, erst schwach, damit sich keine Klümper bilden, dann immer stärker und stärker. In der stärkern Gluth wird das sich anfangs erzeugende schwefelsaure Kupferoxyd größtentheils wieder zerlegt. Glühet endlich der Stein roth, so wirft man circa 2 Procent Kochsalz darauf, rührt dasselbe ein und fährt überhaupt mit dem Durchkrählen so lange fort, bis deutlich ein reiner Chlorgeruch hervortritt.

Der Kupferstein ist nun zur Extraction vorbereitet und kömmt jetzt, noch ziemlich heiß, in hölzerne Auslaugebottiche. Dort wird er mit Kochsalzsolution, welche zuvor in einer Bleipfanne kochend gemacht wurde, übergossen. Es ist zu vollständiger Auflösung des Hornsilbers ganz nöthig, daß die Lauge kochend heiß angewendet wird; auch ziemlich concentrirt muß sie seyn, doch will das Letztere sein Maaß haben, denn zu große Concentration soll nicht gut seyn.

Die Auslaugebottiche in denen die Extraction vorgenommen wird, haben die Form eines verkehrten, abgestumpften Kegels, doch ist der Durchmesser des Bodens nicht viel kleiner, als die obere Bottichöffnung. Auf dem Boden liegt ein hölzernes Kreuz, auf diesem eine hölzerne, durchlöcherte, genau aufpassende Scheibe, über dieser Scheibe Leinwand, welche scharf durch einen hölzernen Ring ausgespannt ist, und auf der Leinwand befindet sich wieder ein geflochtenes hölzernes Sieb. Diese ganze Vorrichtung bildet das Filtrum. Ganz unten am Boden, wo das Kreuz liegt, ist ein hölzerner Hahn angebracht, durch welchen die Lauge abläuft.

Der geröstete Kupferstein wird in Posten zu circa 1 Centner in das geflochtene Holzsieb gebracht, dort ausgebreitet und mit einem hölzernen Deckel bedeckt, welcher wie ein Sieb durchlöchert ist. Auf diesen Deckel nun läßt man die kochende Salzlauge laufen, die sofort durch die Löcher gleichförmig vertheilt auf den Stein gelangt, diesen durch-

bringt und sich durch den offenen Hahn wieder aus dem Bottich entfernt. Mit dem Laugenzufluß wird so lange fortgefahren, bis die durch den Hahn ununterbrochen ablaufende Lauge auf blankem Kupferblech kein Silber mehr absetzt. Man kann mehrere Laugenfässer treppenartig unter einander stellen, und die noch heiße Solution aus dem obersten Fasse erst nochmals ein tiefer stehendes passiren und mehr anreichern lassen, bevor man zu ihrer Zerlegung schreitet.

Der auf dem Filter zurückbleibende Stein ist nun zum größten Theile entsilbert und gelangt zur Schwarzkupferarbeit, die abgelaufene Lauge aber, welche das ausgezogene Silber als Chlorsilber aufgelöst enthält, wird mit Kupfergranalien oder mit Cementkupfer in Berührung gebracht, decomponirt sich bei dieser Gelegenheit und wird zu reguliniſchem Silber, welches man vollends in Tiegeln umschmilzt und reiniget. Durch einige Ansäuerung der Lauge kann man die Silberpräcipitation beschleunigen.

Die durch Filtration von dem präcipitirten Silber getrennte Kochsalzlauge hat jetzt — statt Chlorsilber — Kupferchlorür aufgenommen und kömmt in Gefäße, in denen sich altes Schmiedeisen befindet, durch welches das aufgelöste Kupfer metallisch niedergeschlagen wird. Nach Abtrennung desselben setzt man die im Laufe der Processe durch Glaubersalz und Eisen sehr verunreinigte Kochsalzsolution erst einige Zeit der Luft aus, wobei sich eine Menge basisch schwefelsaures Eisen ausscheidet und engt sie dann so weit ein, daß eine Auskrystallisation des schwefelsauren Natrons erfolgen kann. Die Mutterlauge enthält nun fast bloß noch Kochsalz und wird aufs neue zur Silberextraction verwendet.

Die eben beschriebene Extraction durch Kochsalz, welche besonders für reine, bleifreie Kupfersteine geeignet erscheint, kann durch Bleigehalte sehr erschwert werden. Schon darin liegt ein Erschwerungsgrund, daß bleiische Steine weit behutsamer geröstet seyn wollen, weil sie zu leicht sintern und Sinterungen stets eine unvollkommene Chlorbildung und reiche Rückstände zur Folge haben. Es tritt aber auch noch die besondere Störung ein, daß durch heiße Kochsalzlauge zugleich das gebildete Chlorblei mit aufgelöst wird und es nun neuer Processe bedarf, um Blei und Silber zu trennen. Am besten soll es noch gehen, wenn man die Flüssigkeit erkalten läßt, wobei das Chlorblei in Nadeln herauskrystallisirt. Auch Wismuth, wenn es mit im Steine oder in der Speise vorkömmt, verhält sich ähnlich und kann die Darstellung reinen Silbers ungemein erschweren.

Auf dem Halsbrücker Amalgamirwerk bei Freiberg im sächsischen Erzgebirge sind seit dem Jahre 1847 Extractionsversuche mit obergebirgischen und Freiberger Silbererzen, so wie mit reichen Amalgamirrückständen angestellt worden.

Es wurde gearbeitet:

a) mit reichen nickel- und kobalthaltigen Silbererzen von Gottesgeschick Fundgrube und Wolfgang Maßen in dem Schneeberger Bergamtsreviere;

b) mit currenten Amalgamirbeschickungen und

c) mit reichen Rückständen von den sub a extrahirten Erzen.

Die obergebirgischen Erze, welche der Extraction unterworfen wurden, hielten im Centner 119,95 Pfundtheile, und hat die Entsilberung unter folgenden Modificationen stattgefunden:

1) mit Kochsalz als alleinigem Zuschlag,

2) mit Kochsalz- und Kupferkieszuschlag,

3) mit Kochsalz- und Braunsteinzuschlag und

4) mit Kochsalz-, Eisenvitriol- und Schwefelkieszuschlag.

Als am beachtenswerthesten hat sich bei den sub 1 unternommenen Versuchen ergeben, daß die Bildung von Chlorsilber bei einem nicht zu niedrigen, bis zu 19 Procent gesteigerten Kochsalzzuschlag dann von statten ging, wenn solcher schon vor dem Rösten dem Erze untergemengt wurde, indem hiernach — da also kein Verrösten stattgefunden — beim Mangel eines Rohsteingehalts die sich bildende arsenige und Arsensäure, bei einem gleichzeitigen Erhitzen des Salzes und Erzes am besten auf die Zerlegung des Kochsalzes einwirkte.

Die Rückstände sind hierbei bis auf 10 Pfundtheile Silbergehalt herabzubringen gewesen.

Bei den Zuschlägen von Kupferkies, Schwefelkies, Eisenvitriol ꝛc. sind stets günstigere Resultate als die obigen erhalten worden, je bedeutender diese Zuschläge waren. Dieß war jedoch andererseits nicht allein ökonomisch unvortheilhaft, sondern führte auch den Nachtheil mit sich, daß durch die große Vermehrung des Haufwerkes das später aus diesen Rückständen durch Schmelzen darzustellende Nickel zu sehr ins Weite gebracht und eine an diesem Metall nur arme Speise erzeugt wurde.

Die bei den verschiedenen Verfahren sub 2) bis 4) ausgeführten Laugungen lieferten bei mehr und weniger Kochsalz-, Kupferkies-, Schwefelkies- und Eisenvitriol-Zuschlägen nach vorangegangener 6- bis

10stündiger Röstzeit und bis zu 40stündiger Laugezeit außer einigen auch hohen Gehalten 6- bis 10pfundtheilige Rückstände.

Am befriedigendsten sind die Extractionsversuche mit currenter Amalgamirbeschickung ausgefallen. Auch dabei hat sich übrigens wieder gezeigt, daß das Verrösten einer Beschickung ohne Kochsalzzuschlag nachtheilig auf den guten Erfolg einwirkte.

Die vollständigste Entsilberung ist erreicht worden bei Verarbeitung einer gewöhnlichen Amalgamirbeschikung von 16,1 Pfundtheilen Silber und 29 Pfund Rohsteingehalt, welche, mit 10 Procent Kochsalz beschickt, $3\frac{1}{2}$ Stunden geröstet worden war. Nach circa 60 Stunden Laugezeit waren die Rückstände bis auf 0,75 und 1 Pfundtheil Silber pro Centner herabgebracht.

Die Bearbeitung der von der Extraction obergebirgischer Erze erhaltenen Rückstände zu weiterer Entsilberung auf gleichem Wege, hat bei Zuschlägen von 5 Procent Kochsalz und 2,5 Proc. Eisenvitriol, 3 bis 4 Stunden Röstzeit und 25- bis 27stündiger Auslaugung auch sehr befriedigende Resultate ergeben. Die Rückstände kamen hierbei im Durchschnitt bis zu 1,12 Pfundtheile Silber herab.

Hiernach stehen im Vergleich zur Amalgamation die Ergebnisse der Extraction, bezüglich der Rückstandsgehalte, fast auf gleicher Stufe und muß sich bei länger fortgesetzten und größeren Versuchen ergeben, welchem Proceß an Wohlfeilheit und Schnelligkeit des Ausbringens der Vorzug zu geben ist.

Endlich wollen wir noch der versuchsweisen Zugutemachung eines silberhaltigen Fahlerzes zu La Motte bei Cambery in Savoyen durch Kochsalzauslaugung erwähnen:

600 Kilogr. zu feinem Schliech aufbereitetes Erz wurden mit einer Soole, die 10 Procent oder 60 Kilogr. Kochsalz enthielt, begossen und dann in einem Flammofen geröstet. Der geröstete Schliech wurde nun auf folgende Weise ausgelaugt:

Man brachte 500 Kil. davon in eine Tonne von 8 Kubikmeter Inhalt, die sich um eine horizontale Achse drehen konnte, goß Wasser hinzu und ließ sie $\frac{1}{2}$ Stunde umgehen. Dann ließ man sie ruhig stehen und zapfte das, schwefelsaures Kupfer enthaltende klare Wasser in Kästen mit Brucheisen ab. Man erhielt auf diese Weise Cementkupfer, welches man in einem Krummofen mit Kohks verschmolz, und eine Eisenvitriollauge von 36^0 bis 38^0 B., die man krystallisiren ließ und grünen Vitriol gewann.

Der Rückstand wurde auf dem Herde des Flammofens getrocknet und bis zur dunkeln Rothglühhitze erhitzt; dann wurde er in einen

großen Bottich geworfen, der eine gesättigte Kochsalzsoole von 60 bis 80° C. Wärme und mit etwas Schwefelsäure gesäuert, enthielt. Man rührte die Flüssigkeit um, ließ sie ruhig stehen und goß sie alsdann ab. Darauf machte man drei andere Kochsalzlaugungen von 80° C. und eine fünfte mit Wasser. Das Wasser von den beiden ersten Laugungen wurde in ein Gefäß abgezapft und das metallische Silber mittelst Kupfer gefällt. Das Wasser von den übrigen Laugeprocessen war zu arm und wurde nochmals zur Laugung benutzt. Die Rückstände enthielten nur noch 0,00007 Silber.

XXIX.

Ueber salpetersaures Eisenoxyd und salpetersaure Thonerde; von J. Ordway.

Aus Silliman's American Journal of Science, Jan. 1850

Neutrales salpetersaures Eisenoxyd.

Neutrales salpetersaures Eisenoxyd (Sesquinitrat) kann man leicht in Krystallen erhalten, wenn man die Thatsache benutzt, daß dieses Salz in kalter Salpetersäure beinahe unauflöslich ist.

Wenn man zu Salpetersäure von 1,29 spec. Gewicht (33° Baumé) nach und nach metallisches Eisen setzt, so entbinden sich reichlich rothe Dämpfe und die Flüssigkeit färbt sich grünlich, bis sie fast zehn Procent Eisen aufgenommen hat. Fernerer Zusatz von Eisen verwandelt die Farbe in Dunkelroth, und wenn die Einwirkung noch länger fortdauert, entsteht ein rostfarbiger Niederschlag. Wenn man vor dem Eintreten des letzteren Punktes die Auflösung mit ihrem gleichen Volum Salpetersäure von 1,43 spec. Gewicht (44° Baumé) vermischt, so setzt sie beim Erkalten unter 12° R. reichlich Krystalle ab. Man erhält dieselben auch, wenn man die grünliche Flüssigkeit abdampft und dann mit Säure in beträchtlichem Ueberschuß versetzt, ehe man sie zum Erkalten hinstellt. Wenn die ersten Krystalle braun sind, kann man sie reinigen, indem man sie mittelst gelinder Wärme wieder in Salpetersäure auflöst und daraus neuerdings krystallisiren läßt.

Man erhält so schiefe rhombische Prismen, welche beinahe farblos sind, mit Wasser aber eine gelblichbraune Auflösung geben. Sie sind

etwas zerfließlich und in Wasser sehr löslich; bei einer Temperatur unter 12° R. erfordern sie wenigstens ihr 20faches Gewicht Salpetersäure von 1,37 specifischem Gewicht zum Auflösen.

Bei etwa 38° R. zergeht dieses Salz zu einer klaren tief rothen Flüssigkeit, welche bei einem Versuche nach der Abkühlung auf 22½° R. noch flüssig blieb, worauf die beim Erstarren frei gewordene Wärme das Thermometer schnell auf 37½° R. steigen machte.

Als ich zwei Unzen der zerriebenen Krystalle mit 1 Unze gepulverten Ammoniak-Bicarbonats vermengte, fiel das hineingesenkte Thermometer von + 11½° auf — 16⅘° R.

Eine kleine Menge des zergangenen salpetersauren Salzes, einige Stunden mittelst eines Wasserbads heiß erhalten, lieferte ein vollkommen trockenes, dunkelbraunes, zerfließendes Pulver, welches etwas Wasser und die Hälfte der ursprünglichen Säuremenge enthielt. Mehr Säure kann durch eine mäßige Hitze ausgetrieben werden, ihre letzten Antheile erfordern aber zur Verjagung eine der Rothglühhitze nahe kommende Temperatur.

Die Analyse der Krystalle ergab Zahlen, welche ihrer Zusammensetzung aus 3 Atomen Salpetersäure, 1 Atom Eisenoxyd und 18 Atomen Wasser nahe kommen.

Basische salpetersaure Eisenoxydsalze.

In den Baumwollfärbereien wendet man ein salpetersaures Eisen an, welches man bereitet, indem man dem Scheidewasser so lange eiserne Drehspäne zusetzt, bis die Auflösung eine sehr dunkle rothe Farbe annimmt. Ich fand bei der Analyse einer solchen Eisenauflösung fünf Atome Salpetersäure auf zwei Atome (rothes) Eisenoxyd. Als ich sie mit metallischem Eisen in Berührung brachte, blieb sie klar, bis sie fast genug Eisen aufgenommen hatte um ein anderthalb-basisches salpetersaures Salz (2 Atome Salpetersäure auf 1 Atom Eisenoxyd) zu bilden, worauf ein rostiger Niederschlag zu entstehen anfing.

Ein vollkommen anderthalb-basisches Salz erhielt ich, als ich Krystalle des neutralen Salzes der erforderlichen Menge frisch gefällten Eisenoxyds zusetzte. Zu meinem Erstaunen konnte ich auf diesem Wege auflösliche basische Salze hervorbringen, welche auf 3 Atome Salpetersäure, 2, 3, 6, 8, 12, 15, 18 bis 24 Atome Eisenoxyd enthielten; die letzte Verbindung gestattete noch den Zusatz einer kleinen

Menge Kalkwassers ohne sich zu trüben. Alle diese basischen Salze bilden tief rothe Flüssigkeiten, welche durch Verdünnung nicht verändert werden, und auch nicht durch starkes Kochen, wenn man die Verdampfung nicht zu weit treibt. Durch freiwillige Verdunstung hinterlassen sie ein sehr dunkles rothes Pulver, welches in Wasser vollkommen auflöslich ist.

Wenn man Baumwollenzeug in irgend eine dieser Auflösungen taucht und dann trocknet, so wird das Eisenoxyd bleibend befestigt. Wegen der Adhärenz dieser Basis an der Baumwollenfaser, filtriren jene Auflösungen außerordentlich langsam durch Papier. Die Farbe derselben ist so intensiv, daß zwei Tropfen einer Auflösung des Salzes mit 24 Atomen Basis, welche nur $3^4/_{10}$ Proc. Eisenoxyd enthielt, 7000 Gran destillirten Wassers merklich färbten.

Viele Salze, z. B. Kochsalz, Salmiak, Glaubersalz, Zink- und Kupfervitriol, Kali- und Natronsalpeter ꝛc. schlagen aus der Auflösung dieses basischen Salzes sogleich alles Eisenoxyd nieder. Dagegen verursachten Alkohol, essigsaures Blei, essigsaures Kupfer ꝛc. keine Veränderung. — Das dreifach-basische Salz wurde durch Salmiak, Kochsalz und Natronsalpeter nicht getrübt; die schwefelsauren Salze schlugen hingegen alles Eisen nieder.

Salpetersaure Thonerde.

Die salpetersaure Thonerde krystallisirt aus einer concentrirten und etwas sauren Auflösung in farblosen schiefen rhombischen Prismen, welche gewöhnlich sehr breit sind. Sie sind zerfließend und sowohl in Wasser als in Salpetersäure leicht löslich. Um die Krystalle zu trocknen, legt man sie auf einen gebrannten Ziegel und bringt denselben unter eine Glasglocke mit einem flachen Gefäß welches concentrirte Schwefelsäure enthält.

Das Salz schmilzt bei 58° R. zu einer klaren farblosen Flüssigkeit, welche zu krystallisiren begann als sie auf 51° R. abgekühlt war. Die geschmolzene Masse hält ihre Säure viel stärker zurück als das salpetersaure Eisenoxyd. Als ich 1 Unze des gepulverten Salzes mit $^1/_2$ Unze Ammoniak-Bicarbonat vermengte, sank das eingesenkte Thermometer von + 8° auf 90° R.

Die Krystalle enthalten auf 1 Atom Thonerde 3 Atome Salpetersäure und 18 Atom Wasser. Die Thonerde scheint mit der Salpersäure eine Reihe ähnlicher basischer Salze zu bilden wie das Eisenoxyd.

XXX.

Zu „Dr. Ernst Alban's Mittheilungen aus seinem Leben und Wirken als Maschinenbauer."

Der Umstand, daß demnächst 25 Jahre seit dem Zeitpunkt verflossen sind, wo Dr. Ernst Alban seine medicinische Praxis in Rostock aufgab, um sich ganz dem Berufe eines Maschinenbauers zu widmen, veranlaßt einen seiner Freunde den Lesern des polytechnischen Journals eine Lebensskizze desselben mitzutheilen, welche als ergänzende Einleitung der seine neueren Erfindungen besprechenden „Mittheilungen" in dieser Zeitschrift betrachtet werden mag.

Dr. Ernst Alban wurde den 7. Februar 1791 in Neubrandenburg, einer Stadt im Großherzogthum Strelitz, geboren; sein Vater war dort Prediger, ein Mann von seltenen Gaben für seinen Beruf, daher ihm auch seine Gemeinde mit großer Liebe und Vertrauen anhing. Schon als Knabe soll er Talent und Neigung für Mechanik gezeigt, namentlich den Tisch mit Windmühlen und Wasserrädern vermittelst Kreide bemalt haben, und als Jüngling füllte er alle seine müßigen Stunden mit diesem Fach aus.

Da sein Vater ihn zum Theologen auszubilden wünschte und dabei nach dem Grundsatz verfuhr: naturam expellere furca, so wurde bei seinem Studienplane allein hierauf Rücksicht genommen, und er erhielt gar keinen Unterricht in den Fächern, die seine technische Laufbahn hätten vorbereiten können. Die Theologie, deren Studium er auf der Universität Rostock zu Ostern des Jahres 1810 begann, entsprach aber in keiner Weise seiner Neigung, und er streifte sie nach 1½jährigem Ausharren dabei ab, und ergriff, da sein Vater auch damals nichts vom technischen Fache hören wollte, das Studium der Medicin, wobei sein Vater ihm kein Hinderniß in den Weg legte.

Er begann das Studium der Medicin um Michaelis 1811 in Rostock, und setzte es dann von Ostern 1812 an in Berlin fort. Da ihn die damaligen Kriegsunruhen von Berlin um Ostern 1813 vertrieben, und sein Vater es nicht über sich gewinnen konnte seinem Wunsche, auch als Freiwilliger in die Reihen der Kämpfer gegen die Franzosen zu treten, zu willfahren, zumal sein jüngerer Bruder (jetzt Prediger in Breesen bei Neu-Brandenburg, Ritter des eisernen Kreuzes) schon in die Reihen der Freiwilligen eingetreten war, ging er um Johannis 1813 nach Greifswald, welche Universität damals nicht, wie so manche andere, aufgehoben war. Obgleich die Medicin ihn weit mehr als die Theologie befriedigte, so setzte er doch nebenbei fleißig seine Studien der Physik und Mechanik fort, und stellte hie und da Versuche auf diesem Felde an. Nach ¾jährigem

Studium in Greifswald, wobei er die mangelnden medicinischen Collegien durch häuslichen Fleiß ersetzen mußte, ging er, nachdem er vorher noch seine Dissertation (de icteri ortu, quatenus ab hepatitide differt) geschrieben hatte, nach Rostock, um dort zu promoviren. Als Doctor der Medicin begab er sich dann noch auf ein Jahr nach Göttingen, um dort unter Langenbeck und Himly vorzugsweise Chirurgie und Augenheilkunde zu studiren; erstere interessirte ihn besonders wegen ihres mechanischen Theils und führte ihn auch bald wieder zu seinen mechanischen Studien zurück. Dieß beweist eine in Prof. Langenbeck's chirurgischen Bibliothek von ihm erschienene Abhandlung „über eine von ihm erfundene sehr einfache Maschine zur Heilung des Oberschenkelbeinhalsbruches." Diese Maschine wurde später mit vielem Erfolg angewandt, und findet sich jetzt noch in allen großen chirurgischen Cabinetten.

An Ostern 1815 wurde Alban Arzt in Rostock, bald darauf auch Privatdocent an der dortigen Universität, und las als solcher vorzüglich über Anatomie, Physiologie und Augenheilkunde, wobei er auch das Präpariren am Cadaver leitete. Er schrieb beim Antritt seiner akademischen Laufbahn ein kleines Werk über „Augendiätetik für den Nichtarzt", welches viel gelesen wurde und manchen Nutzen verbreitete. In den ersten Jahren seiner damaligen Laufbahn zogen bei seinen nebenher fortgesetzten mechanischen Forschungen zuerst die Dampfmaschinen seine Aufmerksamkeit auf sich. Er entwarf einen Plan zum Bau eines Modelles, bei dessen erster Ausführung eine zinnerne Wärmeflasche den Dampfkessel abgab, für welchen zwei Wundspritzen aus seinem Instrumentenschranke zu Dampfcylindern umgestaltet wurden; diese Vorrichtung ging zu seiner großen Freude, und war — eine Hochdruckmaschine; er hatte also bei diesem Versuche das erste halbe Jahrhundert der Dampfmaschinen übersprungen, und fing da an, wo Andere aufgehört hatten.

Alban's ärztliche Praxis war eine sehr glückliche; er machte im Verlauf weniger Jahre allein über 70 Staaroperationen mit dem größten Glück. Sein Ruf stieg von Tag zu Tag, und bald wurden seine Geschäfte als Arzt so groß und anstrengend, daß er fast gar keine Zeit für seine technischen Studien mehr erübrigen konnte; dieß und viele Verdrießlichkeiten sowie ein lange dauernder Anfall von Kopfgicht, verleideten ihm nach 10 Jahren die ärztliche Praxis so sehr, daß er beschloß, sie um jeden Preis abzustreifen und sich ganz dem Fache seiner Neigung zu widmen.

Er erhielt wegen Erfindung eines neuen Dampfentwickelungsprincips für Dämpfe von sehr hohem Drucke einen Ruf nach England und ging im Junius 1825 dahin, mit großer Begierde diese Gelegenheit ergreifend, seinen jetzt entworfenen Plan zur Ausführung zu bringen. Was und wie er in England während seines zweijährigen Aufenthalts wirkte, und wie er dafür belohnt wurde, ist aus seinen früheren Abhandlungen in Dingler's polytechn. Journal bekannt. Er sah dort manches mit andern Augen an als andere Reisende, was man ihm hie und da zum Vorwurf machte, wogegen ihn aber die Zeit rechtfertigen dürfte. Schon beim Beginn seiner technischen Studien war es ihm klar geworden, daß das größte Verdienst darin liege, „durch die einfachsten, kunstlosesten und wohlfeilsten Mittel die höchsten Zwecke zu erreichen"; von diesem gewiß richtigen Grundsatze war er so durchdrungen, daß er ihn nicht nur selbst bei allen seinen Versuchen auf dem Felde der technischen Mechanik stets fest im

Auge behielt, und keiner Erfolge sich erfreute, die nicht auf diesen Grundsatz gebaut waren, sondern auch nirgends wahres Verdienst sah, wo er ihn vernachlässigt fand. Aus diesem Grunde machten die kolossalen und großartigen Bauten der Engländer nie den Eindruck auf ihn, wie auf Andere seines Faches, indem er nach reifer Prüfung immer fand, daß man auf viel einfachere Weise zu demselben Ziel hätte gelangen können. In diesem Geiste sind auch seine die Engländer etwas hart richtenden Bemerkungen in seinem bekannten Werke „über Hochdruckdampfmaschinen", das ihm einen Namen gemacht hat, und dessen Principien immer mehr Anklang finden, geschrieben. Auf vielfache Weise hat er aber auch durch die That bewiesen, daß die Durchführung jenes Grundsatzes, wenn auch schwierig, doch nicht unmöglich sey; er baute Dampfmaschinen, deren Einfachheit ebenso als ihre Wirkung im Verhältniß zum Brennmaterialverbrauch die Sachverständigen in Staunen setzte, z. B. die in der Plauer Tuchfabrik arbeitende Dampfmaschine von 30 Pferdekräften, welche nur vier Zapfenlager und vier Scharniere hat, und jetzt bloß vier Pfund Steinkohlen auf die Pferdekraft pro Stunde verbraucht, wo die englischen Maschinen oft mit acht und zehn Pfund nicht ausreichen.

Von England zurückgekehrt, lag er beinahe noch zwei Jahre lang in ländlicher Zurückgezogenheit in Stubbendorf wohnend, den technischen Studien ob, und schrieb zu dieser Zeit mehrere Abhandlungen für das polytechn. Journal. Auch fing er damals schon an, auf Anregung des verdienstvollen (mecklenburgischen) Domänenraths Pogge zu Roggow, landwirthschaftliche Maschinen, zuerst Kornsiebe zu bauen. Um diesem Geschäfte eine größere Ausdehnung zu geben, kaufte er später (mit dem Gelde seiner Frau) ein kleines Landgut von 3 Last (mecklenb.) Aussaat, und setzte das begonnene Geschäft in solchem Umfange fort, daß er außer den Kornsieben nun auch Heckerlings-, Dreschmaschinen, Roßwerke ꝛc. zu bauen anfing. Dabei trieb er mit Eifer die Landwirthschaft, um sich in Beurtheilung der an landwirthschaftliche Maschinen zu machenden Anforderungen zu befähigen und seine neuen Erfindungen auf diesem Felde praktisch prüfen zu können. Er bekam damals und noch später sehr vortheilhafte Anerbietungen vom Auslande; da er aber auf persönliche Anregung des hochseligen Großherzogs Friedrich Franz und des damaligen Ministers von Plessen den Vorsatz gefaßt hatte, zur Hebung der Industrie seines Vaterlandes die erste Maschinenbauanstalt in Mecklenburg zu gründen, so schlug er sie aus. Seine Wirthschaft war zugleich eine kleine Musterwirthschaft hinsichtlich der Anwendung von Maschinen.

Alle Maschinen, die er baute, waren gegen die bisherigen, zweckmäßig vereinfacht. Die Kornsiebe versah er mit Riemenrädern und Riemen, statt der gezahnten Räder, und bewirkte das Schütteln der Siebe auf eine höchst kunstlose Weise. An den Schiebwerken der Heckerlingsmaschinen wurden ebenfalls die gezahnten Räder verworfen und durch Riemengeschirr ersetzt, wodurch er zwei große Vortheile gewann:

1) daß er durch Anschaffung von Riemrädern verschiedenen Durchmessers, und Ansetzung derselben an die Trommelwelle der Heckerlingsmaschine in Stand gesetzt wurde, mehrere Sorten Heckerling (der Länge nach) zu schneiden, als die bisherigen Maschinen;

2) daß er in dem Falle, daß die Schiebwalzen sich bei schlechtem Einlegen futterten, durch das dann erfolgende Abspringen des Riemens die Zerstörung der Schiebwerke zweckmäßig verhinderte.

Um Roßwerke zu gewinnen, die einen sehr geringen Raum einnehmen, machte er einen Versuch mit denen von d'Heureus in Berlin, und von Guilbaut in Nantes. Bei beiden fanden sich aber große Mängel; bei ersteren konnte als Hauptnachtheil gelten, daß die Anbändigung der Pferde darauf sehr schwierig, zeitraubend und für die Thiere gefahrbringend war. Um allen diesen Mängeln vorzubeugen, erfand er Roßwerke mit Laufkette, deren eigenthümlich construirte Kette von kleinen Rädern getragen wurde, auf einer endlosen Eisenbahn von besonderer Form umlief, und mit Bohlen belegt wurde. Die Kette griff in ein Klauenrad, und setzte durch dieses die zu betreibenden Maschinen in Bewegung, welche gleich neben dem Roßwerke standen, so daß bei der Einrichtung für 1 Pferd nur ein Raum von 11 Fuß Länge, 3½ Fuß Breite und 8 Fuß Höhe erforderlich war. Diese für ein und auch zwei Pferde eingerichteten Roßwerke hatten zugleich den Vortheil, daß nach damit angestellten Versuchen der Nutzeffect der Pferde ungewöhnlich groß war, obgleich die Pferde wenig darauf angestrengt wurden, und viele Jahre sich besser darauf hielten, als vor den gewöhnlichen Göpeln mit Rundgang. Alle Pferde, fast ohne Ausnahme, gingen gleich darauf, und zwei Pferde leisteten darauf soviel, als drei vor Göpeln.

Diese Roßwerke fanden vielen Anklang, und er fertigte eine ziemliche Anzahl davon, sie wurden häufig nachgebaut und er lieferte auch einige ins Ausland, namentlich nach Rußland und Dänemerk. Auf einem solchen Roßwerke für 1 Pferd mit Heckerlingsmaschine von seiner Einrichtung, wurden pro Stunde 200 bis 230 Scheffel (mecklenb., die sich zum Berliner wie 5 zu 7 verhalten) Kuhheckerling von 1 Zoll Länge geschnitten; von kürzerem Heckerling natürlich verhältnißmäßig weniger.

Er machte verschiedene Versuche mit Dreschmaschinen, die das Stroh, wie man es hier nennt, schier lassen sollten, aber ohne günstigen Erfolg; zuletzt nahm er das Meicle'sche Princip an, verkleinerte aber den Durchmesser der Trommel, und gab dieser eine größere Geschwindigkeit — ein Princip, welches Ransoom jetzt an seinen Maschinen ausbeutet. Auch verbesserte er die Schiebwerke für das Korn daran.

Alle diese Maschinen waren größtentheils von Holz construirt, wenigstens ihre Gestelle, weil er noch keine Eisengießerei besaß, auch seine Werkstätte wegen Mangels des nervus rerum gerendarum sehr kümmerlich eingerichtet war; so z. B. hatte er noch lauter hölzerne Drehbänke, ohne Planscheiben und Support, und keinerlei der andern jetzt gebräuchlichen Arbeitsmaschinen. Dessenungeachtet fertigte er auch Dampfmaschinen und viele andere Fabrikmaschinen an, die alle von dem besten Erfolge begleitet waren, indem er durch größere Einfachheit ihrer Construction den Verlust an Zeit in Folge seiner unvollkommenen Werkzeuge zu ersetzen bemüht war.

Obgleich er zuerst viel Zulauf hatte, verminderte sich dieser doch immer bald, da man anfing seine einfachen Maschinen im Lande und Auslande nachzubauen, wobei Arbeiter, die ihn verlassen hatten, mit ihm zu concurriren

suchten. Der Nachbau im Preußischen wurde vorzüglich durch eine plötzlich sehr geschärfte Zollcontrole gegen seine dort eingehenden Maschinen hervorgerufen und befördert; er verlor in Folge dieser Schärfung den früher bedeutenden Absatz dahin. Durch schlechten Nachbau und nachlässige Behandlung kamen überdieß seine Maschinen oft in unverdienten Mißcredit. Gegen den Nachbau schützten ihn die Gesetze seines Vaterlandes nicht, und seine Bemühungen, ein Patentgesetz zu erwirken, und dadurch sich in längerem Besitz seines geistigen Eigenthums zu erhalten, um alle billigen wohlverdienten Vortheile daraus zu ziehen, blieben fruchtlos. Das Geld, welches er verdiente, wurde größtentheils zur Erweiterung seiner Werkstätte und zu Versuchen verwandt, um wieder neue Erwerbsquellen zu eröffnen, da die alten aus den angegebenen Gründen immer bald wieder versiegten; so baute er in dieser Zeit unter anderm auch Kornsiebe, worin das Korn, bevor es durch den Wind geht, gerieben und gebürstet wurde, und diese Siebe zeigten sich außerordentlich nützlich bei Rost und Brand im Weizen, und bei schimmeligem Rapssamen. Ferner baute er eine Dreschmaschine, die das Korn zugleich rein machte, und nach seinem Gewicht in verschiedene Säcke brachte.

Schon beim Antritt seiner Laufbahn als Maschinenbauer bemühte er sich eine Säemaschine zu erfinden, die breitwürfig arbeiten, und von einem Pferde gezogen werden sollte. Mehrere Landwirthe, die seine Bemühungen sahen, spöttelten über diese Idee in einer solchen Weise, daß er verdrießlich wurde und die Maschine unvollendet wegstellte. Die Anregung zur Anwendung einer solchen Maschine mußte erst vom Auslande kommen; erst nach acht Jahren, als die ersten englischen Bürstenmaschinen eingeführt wurden, ward man aufmerksam auf die Sache, und der patriotische Verein, überzeugt von den Unvollkommenheiten der englischen Maschinen beim Säen von Korn, forderte ihn auf, eine bessere Maschine dieser Art, in einem größeren Maaßstabe ausgeführt, und zugleich für Korn und Sämereien eingerichtet, zu erfinden. Nun holte er seine alte Maschine wieder hervor, und hatte das Glück sie in einigen Wochen nach wenigen Versuchen in einer Weise herzustellen, daß sie allen Anforderungen entsprach. Ihr Preis war anfangs auf 10 Louisd'or festgesetzt, später galt sie 12 Louisd'or, jetzt wieder 10. Auf der Ausstellung landwirthschaftlicher Maschinen in Güstrow wurde ihm vom patriotischen Verein dessen goldene Verdienstmedaille einstimmig zuerkannt, wegen der notorischen Vorzüge dieser Maschine vor den anderen mitausgestellten, z. B. der Sibet h'schen. Sie war die erste Erfindung, welche ihm Gewinn brachte, denn er bekam eine Menge Bestellungen darauf, und nicht nur aus Mecklenburg, sondern selbst weiter her. Der Vortheil dieser Säemaschine hat sich als sehr bedeutend herausgestellt. Roggen, von dem man sonst den hiesigen Scheffel auf 60 Quadratruthen säete, brauchte mit dieser Maschine nur auf 80 bis 85 gesäet zu werden, und der Ertrag der Saaten war dennoch ein weit größerer als früher; bei Weizen hat sich fast derselbe Gewinn herausgestellt, obgleich bei andern Korngattungen und feinern Sämereien ein etwas geringerer. Wenn man erwägt, daß er über 1000 dieser Maschinen absetzte, und daß außer seiner Fabrik wohl noch eben so viele verkauft wurden, so ist leicht zu berechnen, daß Mecklenburg allein aus dieser Säemaschine in den zehn Jahren seit ihrer Erfindung durch erspartes Saatkorn jener beiden Getreidearten, unter Voraussetzung geringer Kornpreise,

schon einen Gewinn von wenigstens 2 Millionen Thalern zuflossen, abgesehen von dem Vortheil des bessern Standes der Saaten und ihres bessern Ertrages.

Durch die Säemaschine schien eine neue Sonne über Alban's Verhältnisse aufzugehen, als er nach den traurigen Erfahrungen der letzten Jahre im Drange der Muthlosigkeit den später bereuten Entschluß faßte, sich an die in Güstrow neu entstandene Maschinenbauanstalt anzuschließen, theils weil er an dieser mit einem ziemlich bedeutenden Capital gegründeten Anstalt eine Nebenbuhlerin zu fürchten hatte, theils weil er durch die dort vorgefundenen Mittel seinen Wirkungskreis zu erweitern und sich eine sorgenfreie Existenz zu gründen hoffen konnte, endlich auch in gerechtem Unwillen über den erfolgten Protest der Städte gegen den Betrieb seines Geschäftes auf dem Lande, welchen sie mit dem Landesvergleich, wonach kein Gutsbesitzer städtische Nahrung betreiben darf, außer Einklang wähnten, indem sie ihn, weil er Handwerker als Arbeiter gebrauchte, in die Kategorie eines gewöhnlichen Handwerkmeisters setzten, und in diesem Wahne zuletzt noch eine Großmuth zu üben meinten, als sie ihm die Fortsetzung seines Geschäfts auf Lebenszeit gestatteten, wodurch sein Etablissement in Wehnendorf nach seinem Tode so gut als entwerthet gewesen wäre. Schon nach zwei Jahren sah sich Alban jedoch in seinem Interesse genöthigt von Güstrow abzugehen, und sich wieder allein zu etabliren.

Er hatte durch den Verkauf von Wehnendorf und in Güstrow (vorzüglich durch die Säemaschine) zusammen circa 7000 Rthlr. gewonnen, und mit diesem Gelde gründete er in Plau sein jetziges Fabrikgeschäft, schaffte sich die neuern Fabricationsmaschinen an, baute sich zum Betriebe derselben eine Dampfmaschine, und legte zwei Jahre später auch eine Eisengießerei an. Von nun an beginnt ein neuer Abschnitt in seinem Leben als Maschinenbauer und Erfinder; er mußte nach einem halben Jahrhundert wieder von vorne anfangen, und zwar mit einem geringen Capital. Seine Bitte bei der Regierung, ihn mit 4000 Rthlr. gegen übliche Zinsen bei seinem Unternehmen, vorzüglich zur Anlage einer Eisengießerei, zu unterstützen, das erstemal, daß er von früheren Zusagen Gebrauch machte, wurde ihm abgeschlagen und später von ihm nicht mehr wiederholt.

Nun baute er fast alle seine Maschinen von Eisen und konnte, obgleich selbige dadurch sehr an Solidität und an innern Werth gewannen, die Preise bedeutend herabsetzen. Er verbesserte seine Säemaschine und Heckerlingsmaschine, rief ganz neue Göpel mit Umgang ins Leben, die sich durch eine solide und einfache Construction auszeichneten, und wegen gänzlichen Mangels einer stehenden Welle nur einer Befestigung am Boden bedurften, auch im Freien aufgestellt werden konnten, wo sich bei der Einrichtung unserer Landwirthschaftshöfe allenthalben Platz findet. Mit diesen Roßwerken verband er später auch eiserne Schrotmühlen von neuer Construction, die von einem Pferde in Bewegung gesetzt, gegen 6 Berliner Scheffel Korn in der Stunde zu Schrot mahlen, und die er auf Verlangen auch mit höchst einfachen und compendiösen von ihm erfundenen Sichtwerken versieht, um feines Mehl für des Herrn Tisch vom Schrot abzunehmen, erstere zum Preise von 60, letztere zu dem von 90 Rthlr. Cour.; ferner Spritzen für die Spritzwäsche der Schafe, die mit einem horizontal liegenden doppeltwirkenden Cylinder, einem kugelförmigen Windkessel, mit einem sehr bequem angeordneten, leicht aus einander zu schrau-

benden Ventilkasten, und drei Schläuchen mit Spritzkopf versehen, einen ganz vorzüglichen Erfolg hatten, und mit Roßwerk für drei Pferde vereint nur 350 Rthlr. Cour. kosten. In neuester Zeit hat er diese Spritzen, welche sehr in Ruf kamen, sowie auch seine Feuerspritzen-Construction noch mehr vereinfacht. Cylinder und sämmtliche Ventile sind nun im Windkessel selbst angebracht, der eine cylindrische Form hat, und aus welchem diese Theile leicht zur Untersuchung herausgenommen werden können. Die Dreschmaschinen schrumpften jetzt unter seinen Händen zu einem so kleinen Format zusammen, daß sie kaum die Hälfte des Raumes der früheren Maschinen von gleicher Wirksamkeit einnehmen; ihre Trommel wurde bis auf 2 Fuß Durchmesser heruntergesetzt, und ein Schiebwerk für das Korn angeordnet, wodurch dieses näher an die Schlagleisten der Trommel beim Dreschen gerückt, und dadurch viel reiner und mit weniger Kraftaufwand als früher ausgedroschen wird. Zum Heranschieben des Kornes dient eine Walze mit Stiften, die auf dem Tische umläuft, und durch Riemengeschirr in Bewegung gesetzt wird. In den letzten sechs Jahren baute er auch eine Reihe von Dampfmaschinen, worunter eine von 24 Pferdekräften und zwei von 20 Pferdekräften, ferner ein kleines eisernes Dampfschiff von 80 Fuß Kiellänge für die hiesigen großen Seen, mit einer ganz neuen von ihm erfundenen Construction von Schaufelrädern. Diese Räder haben jedes nur zwei und zwar schwingende Schaufeln, welche sehr kraftvolle Treiber sind, und dem Schiffe eine viel sanftere Bewegung als die gewöhnlichen Schaufelräder geben, indem sie mit weniger Brausen durchs Wasser gehen, gar kein Wasser aufwerfen, und deßhalb vorzüglich für Canalschiffe anzuempfehlen sind. Schon in Wehnendorf hatte er eine Reihe Versuche über diese Räder angestellt, und sie mit der Wirkung gewöhnlicher Räder verglichen, wobei sich der Vortheil durchaus auf Seiten dieser neuen Räder zeigte.

Von Plau, welche Stadt er 1840 bezog, schreibt sich auch sein Werk „über Hochdruckdampfmaschinen" her, das eine so große Anerkennung fand, theils durch die vielen von ihm erfundenen neuen Einrichtungen an diesen Maschinen und ihren Kesseln, theils durch die vollständige Literatur, welche darin angegeben ist. Hr. Director Karmarsch in Hannover kündigte dasselbe im hannoverschen Gewerbeblatte als eines der besten Werke in der neuern Literatur der Dampfmaschinen an, und Hr. Professor Rühlmann ebendaselbst hat eine sehr günstige Recension darüber in demselben Blatte veröffentlicht. In diesem Werke schlägt Alban einen höhern Dampfdruck als den bisher gewöhnlichen vor, und weist die Vortheile desselben in Hinsicht auf größere Einfachheit und Gedrängtheit der Maschine und einen geringern Brennmaterialverbrauch nach, schlägt zu diesen Maschinen Kessel von ganz neuer Construction vor, und beweist durch vielfältige Erfahrung, daß diese Kessel nicht nur durch möglichst vollkommene Absorption der Hitze des Feuers Vorzügliches leisten, sondern sich auch als völlig gefahrlos erweisen. Auf den ersten 100 Seiten des genannten Werkes sind auch die Vortheile der Hochdruckdampfmaschinen vor andern Systemen von Dampfmaschinen wissenschaftlich erläutert. Dieses Werk erschien gerade in einer Zeit, wo die Hochdruckmaschinen für die Eisenbahnen ein immer größeres Gewicht erhielten, und liefert tausend sprechende Beweise von Alban's Fleiß und uneigennützigem Streben der Welt nützlich zu werden. Daher kam es denn auch, daß er nach dem Erscheinen desselben von allen Seiten durch anerkennende Briefe

aufgemuntert und erfreut wurde; so übersendete ihm das königl. preußische Finanzministerium das bekannte werthvolle Kupferwerk über Dampfmaschineu als Gegengeschenk für das Exemplar seines Werkes, welches er dem Geheimen Oberfinanzrathe Beuth als Beweis inniger Verehrung eingesandt hatte. Später veröffentlichte er in Dingler's polytechnischem Journal eine Reihe von Abhandlungen, seine jüngsten Erfindungen im Fache der Dampfmaschinen, vorzugsweise ihrer Kessel betreffend, die als Fortsetzung seines Werkes über Hochdruckmaschinen zu betrachten sind.

Unter den in Plau von ihm gebauten Dampfmaschinen zeichnen sich zwei durch neuere Einrichtungen besonders aus. Eine davon lieferte er in Verbindung mit einer Sägemühle nach Wismar, eine andere mit einer Mahlmühle von drei Gängen nach Ludwigslust. In der ersten wirkt die Dampfmaschine unmittelbar ohne Zwischengeschirr auf die Sägemühle ein, so daß die Kurbelwelle der Dampfmaschine auf dem andern Ende die Kurbel für das Sägegatter enthält. Die Ludwigsluster Mahlmühle ist in der Art ausgeführt, wie er sie in seinem Werke über Hochdruckmaschinen vorgeschlagen, und später im polytechn. Journal ausführlich beschrieben hat — eine Einrichtung die manche Zweifel über ihre Brauchbarkeit erregt hat, in der Praxis sich aber als vorzüglich bewährt, und auch schon auf dem Harz Nachahmung gefunden hat.

In der letzten Zeit verschaffte sich Alban Patente für Preußen, das erste auf eine von ihm erfundene sehr wirksame Walzenwalke, das zweite auf eine Feuerspritze in Form einer Kanone.

Wir haben im Vorstehenden nur die Hauptmomente seiner Leistungen im Felde der Mechanik angegeben, denn er hat außerdem noch für verschiedenartige Industriezweige Maschinen und Verfahrungsweisen theils erfunden, theils verbessert. Möge in seinem höheren Alter ein günstigeres Geschick seine Anstrengungen lohnen und ihm die geistige und körperliche Kraft zum Fortwirken noch lange erhalten bleiben!

W. K*****

Miscellen.

Preis-Ausschreibung für Locomotiven zum Dienst über das Semmering-Gebirge.

Die in Ausführung begriffene österreichische Staats-Eisenbahn über das Semmering-Gebirge, an den Gränzen zwischen Niederösterreich und Steiermark, bietet durch die obwaltenden Localverhältnisse für die seinerzeitige Betriebsausführung besondere Schwierigkeiten dar. Zur Ueberwindung dieser Schwierigkeiten handelt es sich vorzugsweise um die Ermittlung derjenigen Locomotiv-Construction, durch deren allgemeine Anwendung der seinerzeitige Betrieb sowohl möglichst sicher und regelmäßig, als auch möglichst ökonomisch ausgeführt werden kann.

Der k. k. österreichische Minister des Handels, der Gewerbe und öffentlichen Bauten hat mit allerhöchster Genehmigung beschlossen, zur Lösung dieser Aufgabe alle jene in Anspruch zu nehmen, welche sich berufen und geneigt finden den Fortschritt im Locomotivbau speciell in der Anwendung auf den in Rede stehenden Zweck zu fördern, und hat für denjenigen welcher die entsprechendste Locomotive projectirt, erbaut und abliefert, einen Preis von zwanzigtausend Stücken vollwichtigen kaiserlichen Ducaten bestimmt.

Die besagte Eisenbahn, auf welcher die zu erbauende Locomotive Dienst zu thun bestimmt ist, überschreitet den Rücken des Semmering-Gebirges in einer Höhe von 464,8 Wiener Klafter über der adriatischen Meeresfläche, und hat von dem höchsten Punkt bis zu dem in Niederösterreich gelegenen 3,8 Meilen in der Richtung der Bahn entfernten Endpunkte am Gloggnitzer Bahnhof einen Fall von 243.2 Klafter, und bis zu dem in Steiermark gelegenen und 1,6 Meilen in der Richtung der Bahn entfernten Endpunkte am Mürzzuschlager Bahnhofe einen Fall von 114.2 Klafter. Die steilsten der verschiedenen Steigungen und beziehungsweise Gefälle sind solche von 1:40, und die längste der Steigungen von 1 : 40 beträgt 1671 Klafter; der kleinste Halbmesser der verschiedenen Curven hat 100 Klafter. Jedoch kommen bei den stärksten Steigungen von $\frac{1}{40}$ keine kleineren Halbmesser als solche von 150 Klafter vor. Die längste der Curven mit diesem Halbmesser und auf der größten Steigung erstreckt sich auf 203 Klafter.

Als eine der Haupteigenschaften der zu erbauenden Locomotive wird gefordert, daß sie über die größte und zugleich mit den ungünstigsten Krümmungsverhältnissen verbundene Steigung, bei gewöhnlichen günstigen Witterungsverhältnissen, eine Bruttolast von 2500 Wiener Centner, exclusive des etwa vorhandenen Tenders, mit einer Geschwindigkeit von $1\frac{1}{2}$ österreichischen Meilen (die Meile = 4000 Wiener Klafter) in der Stunde zu fördern im Stande seyn muß. Den Locomotiven mit noch größeren Leistungen würde übrigens der Vorzug eingeräumt werden.

Es ist ein eigenes Programm ausgefertigt worden, in welchem die Bahn durch Beischluß eines Situationsplanes und eines Längenprofiles, dann das System nach welchem der Oberbau der Bahn gelegt werden soll durch den Beischluß einer Detailzeichnung näher dargestellt wird. In diesem Programm sind auch die Anforderungen welche an die mit dem Preise zu betheilenden Locomotive in Bezug auf Construction und Leistung gestellt werden, und die Voraussetzungen unter welchen eine mit den Eigenthümlichkeiten der Construction der Locomotive etwa verbundene Hinzufügung an dem Oberbau der Bahn zulässig ist, näher ausgesprochen. Ferner sind in diesem Programm auch festgesetzt: die Art und Weise und die Bedingungen unter welchen eine Mitconcurrenz um den Preis stattfinden kann, dann die Modalitäten nach welchen bei der Erprobung und Beurtheilung der Locomotive zur Begründung der Preisbetheilung vorgegangen werden wird.

Endlich ist noch bestimmt daß die österreichische Staatsverwaltung nebst der Preislocomotive noch fünf andere um bestimmte Beträge von sechs bis zehntausend Stücken vollwichtigen kaiserlichen Ducaten käuflich an sich zu bringen gedenkt, und es ist festgesetzt nach welchen Modalitäten die Wahl dieser Locomotiven geschehen soll.

Dieses Programm ist bei dem k. k. österreichischen Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Bauten in Wien, bei den österreichischen Gesandtschaften in Berlin, München, Dresden, Stuttgart, Karlsruhe, Bern, Brüssel, Paris, London, Petersburg, dann bei den österreichischen Generalconsulaten in Leipzig, Hamburg, Frankfurt am Main, Paris, London und New-York hinterlegt, und es werden die Herren Locomotiv-Constructoren, welche sich um den ausgeschriebenen Preis in Concurrenz zu setzen beabsichtigen, eingeladen ein Exemplar dieses Programms bei der ihnen nächstgelegenen Gesandtschaft oder dem nächstgelegenen Generalconsulat in Empfang zu nehmen, und ihre Anmeldung, beziehungsweise Vorschläge, binnen der im §. 6 des Programms festgesetzten Zeit dem k. k. österreichischen Minister des Handels, der Gewerbe und der öffentlichen Bauten zu übermitteln.

Wien, im März 1850.

Von dem k. k. österreichischen Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Bauten.

Eine frühere Bemerkung Clement's über den sphäroidischen Zustand von Flüssigkeiten.

Gränzen der Dampfkraft. — „Hr. Clement behauptet, daß es bei der Verwandlung des Wassers in Dampf eine gewisse Gränze gibt, über welche hinaus die Spannkraft des Dampfes nicht gesteigert werden kann, so intensiv auch die angewandte Hize seyn mag. Als dieser Physiker England besuchte, wohnte er einigen Versuchen von Perkins über den Hochdruckdampf bei; dieser Mechaniker erhitzte einen sehr starken gußeisernen Kessel auf einen hohen Temperaturgrad und erwartete eine entsprechende Zunahme der Spannkraft des Dampfes, fand aber zu seinem großen Erstaunen, daß die Spannung des Dampfes nach einem gewissen Wärmegrade, anstatt zuzunehmen, sich im Gegentheil verminderte. Nach Hrn. Clement läßt sich dieses unerwartete Resultat folgendermaßen erklären: der Dampf, wenn er einer intensiven Hize ausgesetzt wird, treibt das übrigbleibende Wasser von der inneren Oberfläche des Kessels zurück, und indem er es in kurzer Entfernung von dem erhitzten Metall schwebend erhält, unterbricht er dessen Verwandlung in Dampf. So bleiben Wassertropfen auf rothglühendem Eisen einige Zeit unverändert, schlägt man aber mit einem Hammer auf sie, so werden sie unmittelbar mit Explosion in Dampf verwandelt. So können auch Dampfmaschinen explodiren, obgleich sie in gutem Zustande und die Sicherheitsventile gar nicht gehemmt sind; denn wenn die Temperatur schnell sinkt, nachdem sie vorher sehr hoch gewesen war, kommt das Wasser — welches nach dieser Theorie von der inneren Oberfläche des Kessels zurückgetrieben war — plötzlich mit derselben in Berührung, wodurch eine solche Masse Dampf erzeugt wird, daß er durch die Ventile keinen hinreichenden Ausweg mehr findet und den Kessel zersprengt."

Diese Bemerkungen Clement's, welche im Bulletin universel von 1826, Nro. 3, Sect. 6, S. 203 mitgetheilt wurden, verdienen nach den neuesten Entdeckungen Boutigny's und anderer Physiker über den sphäroidischen Zustand der Flüssigkeiten wieder in Erinnerung gebracht zu werden. (Philosophical Magazine, April 1850, S. 319.)

Ueber Imprägniren von Eisenbahnschwellen und Telegraphensäulen mit Kupfervitriol.

Dr. Boucherie in Paris versuchte die meisten Metallsalze in Beziehung auf die ihnen eigenthümliche Eigenschaft der Conservirung der Pflanzenfaser. Er stellte unzählige vergleichende Versuche an, hauptsächlich auch in Rücksicht auf den Verdünnungsgrad der Metallsalzlösung, welche einen conservirenden Einfluß auf die Pflanzenfaser noch üben kann. Aus allen diesen Versuchen gewann Dr. Boucherie die Ueberzeugung, daß das schwefelsaure Kupferoxyd, Kupfervitriol, für Conservirung der Pflanzenfaser entschieden das tauglichste Metallsalz ist, und daß die Holzimprägnirung mit einer Kupfervitriollauflösung, in der 1 Procent Kupfervitriol enthalten ist, allen Anforderungen vollkommen genügt. (Man vergl. über den Erfolg des Imprägnirens der auf der Berlin-Stettiner Bahn befindlichen kiefernen Schwellen mit Kupfervitriollösung polytechn. Journal Bd. CXV S. 152.) Seit dem Jahre 1837 bemüht sich Dr. Boucherie unabläßig, dieß Imprägnirungsmittel in den verschiedenen Fällen der technischen Praxis zur Geltung und Anwendung zu bringen. Durch diese Ausdauer hat er es endlich dahin gebracht, daß man seine Imprägnirungsmethode gegenwärtig in Frankreich beinahe allgemein als die beste und einfachste anerkennt, und daß man sich derselben zur Imprägnirung der Querschwellen und der Telegraphensäulen beinahe ausschließlich bedient.

Um zur Ueberzeugung zu gelangen, wie lange eine Eisenbahnschwelle, die nach Boucherie's Methode imprägnirt wurde, in der Erde liegen könnte, ohne in Verwesung überzugehen und daher untauglich zu werden, wurden verschiedene Versuche angestellt. Ein Versuch, der auf der ältesten von Paris ausgehenden Bahn angestellt wurde, verdient besonders hervorgehoben zu werden. Eine buchene Eisenbahnschwelle (die französischen Waldungen liefern gutes Laubholz, und es ist in größeren Quanti-

täten leichter zu haben als Nadelholz) wurde vor 7 Jahren nur theilweise nach Boucherie's Methode imprägnirt, und auf dem chemin de fer du Nord in der Nähe von Paris eingegraben. Von 4 zu 4 Wochen mußte der nächste Inspections-Ingenieur der Eisenbahn nachsehen, um sich die Ueberzeugung zu verschaffen, daß dieselbe Schwelle noch immer an Ort und Stelle liegt, und um zu beobachten, ob und wann die Verwesung oder Verwitterung eintrat. Endlich zeigte sich an dem nicht imprägnirten Theile die Verwesung, während der imprägnirte Theil wohl erhalten war. Diese Schwelle wurde nun ausgegraben, ein Stück davon abgeschnitten und abermals untersucht und geprüft. Man konnte deutlich an der Gränze der Verwesung erkennen, wie weit der imprägnirende Kupfervitriol gedrungen war, der imprägnirte Theil zeigte die vollkommen gesunde Holzfaser.

Auf Grundlage dieses Versuches, der mit aller Strenge und Vorsicht 7 Jahre lang beobachtet wurde, fand sich die Direction der Pariser Nordbahn-Gesellschaft schon im Jahre 1847 veranlaßt, 60,000 Schwellen von Dr. Boucherie imprägniren zu lassen, auch hat sie zur Deckung ihres gegenwärtigen namhaften Bedarfs auf Lieferung von 60,000 Stück Eisenbahnschwellen im Monat August dieses Jahres mit Dr. Boucherie abgeschlossen. Die Telegraphen-Administration des französischen Ministeriums des Innern hat schon vor 3 Jahren den Beschluß gefaßt, zu Telegraphensäulen nur nach Dr. Boucherie's Methode imprägnirte Bäume zu verwenden.

Das Verfahren hiebei ist ungemein einfach und hat den ganz besondern Vorzug daß es gleich im Walde, wo die Bäume geschlagen worden sind, ohne die Herbeischaffung irgend einer mechanischen Vorrichtung zu erheischen, vorgenommen werden kann. Nachdem der zur Telegraphensäule geeignete Baum geschlagen und auf die gehörige Länge abgeschnitten ist, kommt er gleich zum Imprägniren, die Rinde darf früher nicht abgeschält werden. An dem dickeren Ende wird er auf 4—5 Zoll etwas zugespitzt, um einen Blei-Conus von circa 10 Zoll Höhe und der nöthigen Weite an diesem Ende aufstecken zu können. Mittelst Lehm wird der Zwischenraum zwischen diesem Conus und dem Baume verstopft und gedichtet. Ist das geschehen, so wird der Baum auf das andere (dünne) Ende aufgestellt, an ein nothdürftig erbautes Gerüste von Holz angelehnt und möglichst vertical erhalten. In den nach oben stehenden Blei-Conus wird nun die Kupfervitriolauflösung geschüttet und im Conus so ziemlich im selben Niveau erhalten, bis diese Auflösung durch die Holzfasern bis an das entgegengesetzte Ende des Baumes gedrungen ist. Ein solcher zur Telegraphensäule bestimmter Baum von 18 — 19 Fuß Länge muß 3 — 4 Tage lang auf diese Art gewartet werden, bis er seiner ganzen Länge nach imprägnirt ist, was man an der bläulich grünen Farbe erkennt, die er durch den eindringenden Kupfervitriol erhält. Ist die Imprägnirung auf diese Art vollendet, so kann der Baum abgeschält, weiter bearbeitet und verwendet werden.

Die Kosten des Imprägnirens nach Dr. Boucherie's Methode lassen sich sehr leicht nach folgenden Angaben berechnen: soll ein Stamm vollständig imprägnirt seyn, so müssen alle Poren der Holzfaser vollständig von der Kupfervitriolauflösung durchdrungen seyn. Es wird und kann dazu nicht mehr Flüssigkeit erforderlich seyn, als der cubische Inhalt des Stammes beträgt. Weiß man die zum Imprägniren erforderliche Quantität Flüssigkeit, so weiß man auch, wie viel Kupfervitriol für diese Quantität Flüssigkeit erforderlich ist, indem Ein Procent Kupfervitriol in dieser Lösung enthalten ist. Der gegenwärtige Preis eines Centners Kupfervitriol ist in Wien 23 fl. C.-M. Nach diesem Preise und nach Veranschlagung sämmtlicher Imprägnirungskosten ergibt sich als Kostenbetrag für das Imprägniren Einer Telegraphensäule von den gewöhnlichen Dimensionen: 24 Fuß Höhe und 5 Zoll mittlerem Durchmesser, 30 kr. C.-M.; ein Betrag der in Rücksicht des gegenwärtigen hohen Kupferpreises gewiß nicht sehr bedeutend ist, und bei dem hohen Preise einer Telegraphensäule (1 fl. 30 kr. — 2 fl.) sich reichlich bezahlt machen wird. (Notizblatt des österr. Ingenieur-Vereins 1850. Nr. II.)

Die Versuche über Anwendbarkeit des galvanischen Lichts zur Straßenbeleuchtung in St. Petersburg.

Wir erfahren durch gefällige Mittheilung einer wissenschaftlichen Autorität in St. Petersburg, daß die dortigen Versuche[14], das galvanische Licht zur Straßenbeleuchtung anzuwenden, kein besseres Resultat ergeben haben, als die auch anderswo angestellten. Ja der Erfolg war dort gewissermaßen noch ungünstiger, da der Unternehmer dieser Beleuchtung, Hr. Archereau aus Paris, keineswegs die zur Anstellung dieses interessanten Experimentes erforderlichen Kenntnisse mitgebracht hatte. In Folge des Berichtes der zur Beurtheilung des praktischen Werthes dieser Beleuchtung niedergesetzten Commission, zu welcher von Seiten der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften Hr. Staatsrath von Jacobi als Mitglied deputirt worden war, sind übrigens diese Versuche schon vor mehreren Monaten eingestellt worden.

Die Redact. d. p. J.

Ueber die Ableitung des Wortes Theodolit.

Hr. J. Cockle zu Cambridge theilt im Philosophical Magazine, Aprilheft 1850. eine höchst wahrscheinliche Hypothese über den Ursprung des Wortes Theodolit mit den Namen des wichtigsten geodätischen Instrumentes — welches der Hauptsache nach aus zwei concentrischen Horizontalkreisen besteht, deren innerer zwei Verticalsäulen trägt, auf denen einem Passageninstrumente ähnlich, ein Fernrohr mit einer Horizontalachse aufruht.

In der Pantometria (Ausgabe von 1571) enthält das 27ste Capitel des ersten Buchs (Longimetra) die Construction des Instruments welches Theodelitus genannt wird. Der Verfasser der Pantometria hielt die Graduirung für das Wesentliche desselben: „es ist," sagt er, „nur ein eingetheilter Kreis ꝛc." Gehen wir nun von *ὀβελὸς*, *ὀβελίζω* auf die dorischen oder äolischen Formen *ὀδελὸς*, *ὀδελίζω* über, so haben wir in dem Wort odelit wirklich die Bezeichnung eines graduirten Instruments. Die Vorsylbe The kann entweder ein Pleonasm seyn oder mit *θεάομαι* zusammenhängen; im letztern Fall würde der Name des Instruments einen graduirten Seher (einen Seher von Graden oder Winkeln) bezeichnen. △

Die thierische Kohle als Gegengift, nach Dr. Garrod und Howard Rand.

Zahlreiche Versuche haben Dr. Garrot zu folgenden Schlüssen geführt:

1) Die thierische Kohle besitzt die Eigenschaft sich im Magen mit den giftigen Bestandtheilen der thierischen und vegetabilischen Substanzen zu verbinden, und die Verbindungen welche sie mit denselben dabei eingeht, sind unschädlich; deßhalb wirkt die thierische Kohle als Antidot, wenn man sie einnimmt bevor das Gift sich im Körper verbreiten konnte;

2) die thierische Kohle absorbirt mehrere mineralische Gifte und macht sie unschädlich; hiezu müßte man sie aber in bedeutender Menge einnehmen;

3) es ist von der thierischen Kohle etwa eine halbe Unze für jeden Gran Morphin. Strychnin oder sonstige Alkaloide erforderlich; dagegen verhältnißmäßig viel weniger für die Substanzen aus welchen die Alkaloide gewonnen werden, wie Opium, Brechnuß ꝛc., so daß z. B. ein Scrupel Brechnuß bloß eine halbe Unze Kohle erfordert;

---

[14] Polytechn. Journal Bd. CXV S. 317.

4) die thierische Kohle hat gar keine schädliche Wirkung auf die thierische Oekonomie.

Die thierische Kohle welche Dr. Garrod anwandte, war Knochenkohle, welche mit verdünnter Salzsäure digerirt, dann mit Wasser ausgewaschen und in einem verschlossenen Tiegel ausgeglüht worden war.

Howard Rand in Philadelphia bereitete zu seinen Versuchen die Kohle durch Calciniren von Lederschnitzeln oder Blut mit Potasche, Auslaugen der Masse und Glühen des Rückstandes in einem geschlossenen Tiegel. Er fand, daß wässerige Lösungen von schwefelsaurem Morphin und salzsaurem Strychnin durch Digeriren mit solcher Blut- oder Lederkohle alle Bitterkeit verloren und die Alkaloide vollständig niedergeschlagen wurden. Eine Mischung von 1 Gran Morphin oder Strychnin mit einer Unze Kohle eingenommen, hatte beim Strychnin gar keine, beim Morphin nur geringe Wirkung, die auch ganz ausblieb, wenn die Mischung von Morphin und Kohle vorher mit Wasser bis zum Verlust des bittern Geschmacks digerirt wurde. Aehnliche Resultate erhielt er bei Versuchen mit Belladonna, Digitalis und anderen stark wirkenden Pflanzen. (Journal de Chimie médicale, Nov. 1849. S. 658.)

Auffinden des Arseniks in Leichnamen welche seit Jahren begraben sind.

Hr. Burguest hat an die Société de Chimie médicale in Paris die Anfrage gestellt, ob man den Arsenik in dem Leichnam eines mit solchem vergifteten Individuums noch auffinden kann, wenn dasselbe seit vier Jahren begraben ist. Die Gesellschaft antwortete ihm, daß man den Arsenik in den Ueberresten der Leichname nach Verlauf einer beträchtlichen Zeit noch vorfindet; unter verschiedenen Fällen wurde besonders derjenige von Bourg (Aisne-Depart.) angeführt, wo man den Arsenik in dem Leichnam sieben Jahre nach dem Tod fand. (Journal de Chimie médicale, April 1850, S. 252.)

Verfahren das schwefelsaure Eisenoxydul ohne Veränderung aufzubewahren; von G. Ruspini.

Das schwefelsaure Eisenoxydul geht bekanntlich in Berührung mit der atmosphärischen Luft in Oxydsalz über. Hr. G. Ruspini hat ein leichtes und sicheres Mittel entdeckt, um den Eisenvitriol aufzubewahren ohne daß er sich höher oxydirt. Er trocknet die Krystalle von vollkommen reinem Eisenvitriol, nachdem er sie aus der Mutterlauge genommen hat, so schnell als möglich zwischen Filtrirpapier aus und bringt sie dann in einen Trockenkasten, welcher auf einer Temperatur von 24° Reaumur erhalten wird, worin sie bald verwittern. Sobald dieser Zustand eingetreten ist, muß man das Salz schnell pulverisiren, durch ein feines Sieb schlagen und in luftdicht verschließbare gläserne Gefäße eindrücken. So präparirtes schwefelsaures Eisenoxydul kann man beliebig lang im Zustand der Reinheit aufbewahren, ohne daß weder die Luft noch das Licht den geringsten Einfluß auf seine Zusammensetzung haben. Seine Auflösungen sind klar und zeigen kaum Spuren von Oxydsalz. Die Conservirung des Eisensalzes beruht in diesem Falle darauf, daß ihm das in den Krystallen mechanisch eingeschlossene Wasser entzogen wird, welches unter dem Einfluß der Luft das Eisenoxydul in Oxyd überzuführen strebt. (Journal de Chimie médicale, April 1850, S. 197.)

Unauslöschliche Tinte, von Jul. Levrault in Poitiers.

Zu dieser Tinte, welche sich der Erfinder am 7. Decbr. 1843 für fünf Jahre in Frankreich patentiren ließ, nimmt man:

Kienruß	500	Gramme.
Kohle von Weinreben	125	—
— — Zucker	125	—
— — Lumpen	500	—
Indigo (Guatimala)	60	—
Leim (flandrischer)	500	—
Salmiakgeist	1	Liter.
Salzsäure von $1^1/_2$ ° Baumé	12	Liter.

Die Kohlen, der Kienruß und Indigo werden gepulvert und gesiebt; man vermengt das Ganze in einem marmornen Mörser mit flandrischem Leim, welcher vorher in 1 Liter eines durchgeseihten Absuds von grünen Wallnußschalen und Waidballen aufgelöst wurde; da diese Auflösung dick ist, so setzt man ihr das Ammoniak zu, welches das Auflösen des Leims erleichtert. Der so bereitete Teig wird wohlriechend gemacht und in einem gut verschlossenen Glasgefäß aufbewahrt. Wenn man die Tinte machen will, zerreibt man diesen Teig auf einer Marmorplatte, bis sich zwischen den Fingern nichts mehr fühlbar macht, zerrührt ihn nach und nach mit den 12 Litern Salzsäure und bringt die Flüssigkeit in Bouteillen.

Diese Tinte widersteht wiederholten Waschungen und den kräftigsten Reagentien. (Journal de Chimie médicale, Decbr. 1849.)

Vorschrift zu blauer Tinte.

Gewöhnlich bereitet man jetzt die blaue Tinte mittelst Berlinerblau und Kleesäure nach einem in England entdeckten, im polytechn. Journal Bd. LXXI S. 229 mitgetheilten Verfahren. (Man mischt 1 Th. käufliches Berlinerblau mit 1 Th. concentrirter Schwefelsäure, setzt hierauf 1 Th. Wasser hinzu, und läßt die Mischung 48 Stunden lang ruhig stehen, setzt sodann mehr Wasser hinzu, gibt das so gereinigte Berlinerblau auf ein Filtrum, wäscht es mit reinem Wasser so lange aus, bis dieses nicht mehr sauer reagirt, und trocknet es im Filtrum. Von dem so erhaltenen getrockneten Berlinerblau wird sodann 1 Th. mit $^1/_{16}$ Th. Kleesäure und etwas Wasser in einer Reibschale zusammengerieben, und hierauf 32 Th. Wasser zugesetzt. Die so erhaltene dunkelblaue Auflösung kann, wenn sie nicht ganz klar seyn sollte, filtrirt und mit Zucker verdickt werden.)

In Frankreich ist eine blaue Tinte unter der Benennung encre bleue rouennaise gebräuchlich, welche man bereitet mit:

Campecheholz	750	Grammen.
römischem Alaun	35	„
arabischem Gummi	31	„
Candiszucker	15	„

Man kocht Alles zusammen eine Stunde lang in 6 Kilog. Wasser, läßt es dann zwei bis drei Tage lang ruhig stehen, und seiht es hierauf durch Leinenzeug. (Journal de Chimie médicale, April 1850.)

Augsburg, Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Polytechnisches Journal.

Einunddreißigster Jahrgang.

Neuntes Heft.

XXXI.

Beschreibung einiger technischen Constructionen der Main-Neckareisenbahn und Main-Wesereisenbahn auf Frankfurter Gebiete; von Dr. Adolph Poppe.

(Fortsetzung von Bd. CXV S. 180.)

Mit Abbildungen auf Tab. III.

II.

Wandwasserkrahn auf dem Main-Weser-Eisenbahnhofe zu Frankfurt.

Bei Gelegenheit des im ersten Februarhefte dieses Jahrgangs des polytechnischen Journals beschriebenen Vorwärmers wurde bemerkt, daß das Wasser des Reservoirs durch eine unterirdische Röhrenleitung zwei freistehenden Krahnen und einem Wandkrahn zugeführt werde. Da dieser Wandkrahn durch eine vortheilhafte Construction und Anordnung der Absperrungsventile sich empfiehlt, so lasse ich die Beschreibung und Abbildung desselben folgen.

Fig. 1 stellt den Wand-Wasserkrahn in der Seitenansicht, mit theilweisem Durchschnitte und ohne Ventil, Fig. 2 den unteren Theil desselben mit dem Ventil und dem Ablaßhahn in der Seitenansicht mit theilweisem Durchschnitte dar. Der Krahn besteht aus drei Theilen, nämlich aus dem unter dem Planum der Eisenbahn liegenden Röhrenstück A, welches sich der Wasserleitung anschließt, aus der hohlen Säule B, die sich mit ihrem unteren Ende an die Röhre A schließt, mit ihrem oberen Ende aber an die Mauer M befestigt ist, und endlich aus dem beweglichen Theile oder dem Schnabel C, C. Die Wendung des Krahns erfolgt oben um eine starke Angel a, welche vermittelst zweier langer

durch die ganze Mauerdecke gehender Schraubenbolzen an die Mauer befestigt ist; unten dreht sich der Krahn vermittelst einer gewöhnlichen Stopfbüchse in der Säule B. Das Wasser tritt aus der unterirdischen Röhrenleitung in die Ventilbüchse D und steigt durch die Röhre A und die Säule B in den beweglichen Theil des Krahns. Zur Absperrung des Wassers dient das Kegelventil c, welches die bei Gelegenheit des Vorwärmers im ersten Februarheft S. 179 erwähnte vortheilhafte Einrichtung hat. Die Ventilspindel tritt durch eine Stopfbüchse ins Freie und ist mit Schraubengängen versehen, die in einer Mutter d laufen. Das obere viereckige Ende der Ventilspindel wird von einem Schlüssel umfaßt, dessen Stange e,e bei f durch eine Führung und oben durch das Lager eines an die Säule B gegossenen Trägers tritt. Die Schlüsselstange wird mit Hülfe eines an einem kleinen Handrade g befindlichen Kurbelgriffes nach der einen oder der andern Richtung in Umdrehung gesetzt, je nachdem das Ventil c geöffnet oder geschlossen werden soll. h ist ein zweites dem ersteren gegenüber angeordnetes Handrad, durch dessen Umdrehung ein an dem unteren Ende der Röhre A befindlicher Ablaßhahn i geöffnet werden kann, um im erforderlichen Falle das in dem Krahn stehende Wasser abzulassen. Fig. 3 stellt die oben erwähnte Angel in größerem Maaßstabe in der vorderen Ansicht dar. k ist die an die Tragplatte P gegossene Pfanne, welche den conischen nach der Mittellinie der Röhre B centrirten Stahlzapfen des Schnabels aufnimmt; s,s sind die Muttern zu den beiden durch das Mauerwerk gehenden Schraubenbolzen, womit die Tragplatte P an die Mauer befestigt wird.

III.

Dampfmaschine mit selbstthätig-veränderlicher Expansion auf dem Main-Neckar-Eisenbahnhof zu Frankfurt.

Zum Betrieb der Speisungspumpen, Drehbänke und anderer Maschinen und Apparate befindet sich in der Werkstätte des Bahnhofs eine aus der Fries'schen Maschinenfabrik in Frankfurt (Sachsenhausen) hervorgegangene Dampfmaschine von sechs Pferdekräften, mit selbstthätig-veränderlicher Expansion. Der Cylinder dieser Maschine hat 10 Zoll Durchmesser, die Länge des Kolbenhubes beträgt 24 Zoll und die Kolbenstange, welche, wie dieses bei kleineren Dampfmaschinen gewöhnlich der Fall ist, durch eine Lenkstange mit der Kurbel in directer Verbindung steht, wird durch eine Gegenlenkung senkrecht geführt. Der Centrifugal-

Regulator befindet sich dicht unter der Kurbelwelle, von welcher er mittelst conischen Eingriffes unmittelbar in Bewegung gesetzt wird. Seine Bewegungen reguliren nicht das gewöhnliche Drosselventil, sondern den Expansionsschieber und zwar so, daß wenn die Schwungkugeln in Folge gesteigerter Geschwindigkeit zu weit aus einander fliegen, der Schieber bei weniger als $^1/_4$, im entgegengesetzten Falle bei mehr als $^1/_4$ des Kolbenhubes absperrt. Da die Maschine selbst nichts wesentlich Neues darbietet, so möge diese kurze Andeutung ihrer Einrichtung genügen; den Cylinder nebst Steuerung sieht man übrigens in Fig. 4, auf die ich unten zurückkommen werde, im Verticaldurchschnitte abgebildet. Bemerkenswerth und neu ist dagegen ein mit der Maschine in Verbindung stehender Apparat zur Entfernuug des aus dem Dampfkessel mit dem Dampf fortgerissenen, sowie des in der Röhrenleitung und dem Steuerungskasten durch Condensation gebildeten Wassers. Außerdem verdient die Construction und Lagerung des Dampfkessels sowie die Construction des Schornsteins nähere Erwähnung.

1) Apparat zur Auffangung und Entfernung des mit dem Dampf fortgerissenen Wassers und des in den Dampfleitungsröhren sich bildenden Condensationswassers. Einen schon vielfach besprochenen, aber seither noch nicht zur Genüge beseitigten Uebelstand bildet bei Dampfmaschinen das Wasser, welches aus dem Dampfkessel mit dem Dampf mechanisch fortgerissen wird, seinen Weg durch den Cylinder nimmt, und öfters auf den Gang der Maschine störend einwirkt. Hr. Ingenieur Meggenhofen hat diesen Uebelstand durch Einschaltung eines einfachen Apparates in die Dampfleitungsröhre zwischen dem Cylinder und dem Kessel auf eine wirksame Weise beseitigt. Fig. 4 stellt den Dampfcylinder und die Dampfleitungsröhre mit dem eingeschalteten Apparate im Verticaldurchschnitte dar. **A** ist der Dampfcylinder; **B** die Expansionssteuerung; **C, C** die Dampfleitungsröhre; a ein Absperrungsventil, welches von dem Maschinenaufseher auf und nieder geschraubt werden kann. Mit der Röhrenleitung **C, C** steht ein Cylinder **D, D** in Verbindung, welcher dem durch Condensation oder Ueberspritzen sich bildenden Wasser als Sammelbehälter dient. b, b ist eine an die Wand dieses Behälters geschraubte nach oben conisch zulaufende Scheibe. Zwischen der Peripherie dieser Scheibe und dem Behälter ist ein schmaler Zwischenraum gelassen, durch den das übergespritzte Wasser in den Behälter fließt. In diesem befindet sich ein großer cylindrischer Schwimmer **E** aus Sandstein, welcher an einem langen Schraubenbolzen m, m, der seine Achse bildet, befestigt

ist.[15] Das Ende des Schraubenbolzens m,m gleitet in einer an der conischen Scheibe b,b befestigten Führung c, das untere Ende desselben enthält ein kleines stählernes Kugelventil, welches eine in der Mitte des Behälterbodens angebrachte Oeffnung verschließt. Die Ventilspindel erstreckt sich durch diese Oeffnung abwärts und stützt sich auf das Ende eines zweiarmigen Hebels, der seinen Stützpunkt in f hat und an seinem langen Arm ein Gegengewicht P trägt. Die Einrichtung des Ventils ist aus der in natürlicher Größe dargestellten Abbildung Fig. 5 deutlich zu entnehmen. E,E ist das untere Ende des Sandsteinschwimmers; k der Ansatz am langen Schraubenbolzen, worauf der Schwimmer ruht; d das stählerne Kugelventil; g,g der in den Boden des Behälters geschraubte Ventilsitz aus Lagerguß.

Die Wirkungsweise des Apparates ist nun folgende. Angenommen, der Behälter D,D sey von Wasser leer, so wird das Kugelventil geschlossen seyn, weil das Uebergewicht auf der Seite des Schwimmers sich befindet. Wird nun das Absperrungsventil a geöffnet, so strömt der Dampf in die Maschine; das durch Condensation etwa entstehende, besonders aber das aus dem Kessel überspritzende Wasser wird sich in dem Behälter D,D, welcher die tiefste Stelle der Röhrenleitung einnimmt, nach und nach sammeln. Mit dem zunehmenden Wasser muß aber der Sandstein vermöge seines Gewichtsverlustes im Wasser sich heben; die Ventilöffnung wird frei, und das Wasser spritzt durch die erwähnten Seitenöffnungen so lange heraus, bis das Kugelventil wieder auf seinen Sitz herabgesunken ist. Der kurze Röhrenansatz e, der übrigens nicht unumgänglich nöthig ist, hat den Zweck, das überspritzende Wasser um so sicherer in den Behälter zu leiten.

Dieser einfache Apparat versieht seit länger als einem Jahre seine Dienste zur vollkommenen Befriedigung, indem er Steuerung und Cylinder stets trocken erhält.

2) Construction und Lagerung des Dampfkessels. Fig. 6 stellt den zu der erwähnten Maschine gehörigen Dampfkessel im senkrechten Längendurchschnitt, Fig. 7 im Grundriß und Fig. 8 im senkrechten Querdurchschnitte dar. Gleiche Buchstaben dienen in diesen Figuren zur Bezeichnung entsprechender Theile. A,A ist der 25 Fuß lange

[15] Hr. Meggenhofen hat den Sandstein einem hohlen metallenen Schwimmer aus denselben Gründen vorgezogen, aus welchen für die Schwimmer der Dampfkessel gegenwärtig allgemein Steine angewandt werden, die ihrem Zwecke sicherer entsprechen als hohle Metallschwimmer.

und 2½ Fuß im lichten Durchmesser haltende Dampfkessel; B die Dampfkuppel, aus welcher der Dampf durch die Röhre a in die Maschine geleitet wird; b das Sicherheitsventil; c ein zur Bezeichnung des Wasserstandes dienender Schwimmer; m die Achse des Schwimmerhebels, welche außerhalb des Kessels einen Indicator trägt; d,d der gläserne Wasserstandszeiger.

Die obere Communicationsröhre des letzteren mündet sich nicht, wie gewöhnlich, unmittelbar in dem Dampfraum des Kessels selbst, sondern vermittelst einer Fortsetzung e,e oben in der Dampfkuppel, wodurch der wirkliche Wasserstand im Dampfkessel auf eine zuverlässigere Weise außerhalb des Kessels sich darstellt. f,f ist die gußeiserne Vorstellplatte des Ofens; g,g der Rost; h,h,h.... sind Oeffnungen in der Untermauer, durch welche die Flugasche in den an beiden Enden temporär zugemauerten Raum C,C fällt.

Sehr zweckmäßig ist die Art der Lagerung des Dampfkessels. Er wird vermittelst einer Art Hängwerk von der äußeren Rauhmauer des Ofens getragen, ohne auf die innere aus feuerfesten Steinen construirte Futtermauer einen Druck auszuüben. i,i, Fig. 8, sind nämlich zwei 4½ Zoll breite und 1 Zoll dicke eiserne Querschienen, welche auf eine solide Weise an das äußere Mauerwerk befestigt, an ihren inneren bis zu 8 Zoll sich erweiternden Enden aber concentrisch zum Dampfkessel aufwärts gebogen sind. An diese Enden wird der Dampfkessel, wie aus Fig 8 am deutlichsten zu entnehmen ist, festgenietet. Eine eiserne Verstrebung k,k von der nämlichen Breite und Dicke, wie die Schiene i,i und gleichfalls mit dem Kessel vernietet, gibt der ganzen Aufhängung noch größere Festigkeit. An drei solchen eisernen Verstrebungen hängt der Dampfkessel, dessen vorderes Ende auf der Vorstellplatte f,f ruht. In Folge dieser Anordnung können mit der Futtermauer des Ofens Reparaturen und Veränderungen vorgenommen werden, ohne daß die Lage des Dampfkessels im geringsten verändert zu werden braucht.

Das Speisungswasser wird durch die Röhre n,n nicht direct in den Kessel A,A, sondern zunächst in einen kleineren 10 Fuß langen und 1½ Fuß inneren Durchmesser haltenden Vorwärmkessel D,D geleitet. Dieser wird von dem Ofen des Hauptkessels aus mittelst Canälen geheizt, welche die heiße Luft unter und neben ihm hinwegleiten, ehe sie in den Schornstein entweicht. Der Vorwärmer, dessen höchste Stelle unterhalb der Wasserlinie des Hauptkessels liegt, steht durch zwei heberartig gebogene Röhren o,o und p,p mit dem Hauptkessel in Verbindung. Die Röhre o,o geht von der Mitte des Vorwärmers aus und

erstreckt sich bis unter die Mitte des Hauptkessels; durch sie strömt das vorgewärmte Wasser in den letztern. Die andere Röhre mündet sich in beide Kessel an ihrer höchsten Stelle, ohne sich weiter in das Innere derselben zu erstrecken; sie führt den an der Decke des Vorwärmers etwa sich bildenden Dampf in den Hauptkessel und stellt in beiden Kesseln die gleiche Dampfspannung her. r ist die in den Schornstein führende Oeffnung.

3) Der paraboloidische Schornstein. Bei der Construction des zu dem erwähnten Dampfkesselofen gehörigen Schornsteins stellte Hr. Meggenhofen sich die Aufgabe, Dauerhaftigkeit und Festigkeit mit einer eleganten Form zu vereinigen, und diesen Zweck hat er dadurch auf eine sehr befriedigende Weise erreicht, daß er dem Schornstein die Gestalt eines paraboloischen Conoides gab. Fig. 9 stellt den Schornstein zur Hälfte im Verticaldurchschnitt, zur Hälfte in der Seitenansicht dar. Fig. 10 gibt einen Horizontaldurchschnitt nach der Linie E F von Fig. 9. Der ganze 64 Fuß hohe Schornstein gewährt den Anblick einer schlanken Säule von ausnehmend gefälliger und eleganter Form. Seitwärts vom Dampfmaschinengebäude erhebt sich das viereckige Piedestal A, A, und auf diesem der paraboloidische Schornsteinschaft. Das aus weißem Sandstein gemauerte Piedestal ist 16 Fuß hoch und mißt 7 Fuß im Geviert. Der Schornsteinschaft ist mit seinem steinernen Aufsatz 48 Fuß hoch und aus eigens für ihn geformten Backsteinen gemauert. Der cylindrische mit feuerfesten Steinen ausgefütterte Canal im Piedestal hat 2 Fuß Durchmesser; vom oberen Ende des Piedestals bis zum Schornsteinaufsatz vermindert sich diese Weite in Absätzen bis auf 15 Zoll. Die Dicke des Backsteingemäuers beträgt am unteren Ende 2 Fuß 4 Zoll, am oberen, d. h. an der Schornsteinmündung, worauf der Aufsatz ruht, nur 7 Zoll. Sämmtliche Steinschichten sind gegen innen geneigt; doch ist die Neigung der unteren Schichten größer und vermindert sich gegen oben in der Art, daß die Backsteine überall zu der mittleren Drucklinie normal stehen.

Die gegebene Höhe des Schornsteinschaftes vom Piedestal bis zum Aufsatz = 44 Fuß, der gegebene Halbmesser = 3 Fuß 4½ Zoll am Fuß und der Halbmesser = 1 Fuß 2½ Zoll an der Mündung desselben, bildeten die zur Berechnung der erzeugenden Parabel erforderlichen Elemente. Da die Höhe des Schaftes = 44 Fuß als die begränzende Abscisse und die Differenz des Halbmessers an der Basis und des Halbmessers an der Mündung des Schaftes = 2 Fuß 2 Zoll als begränzende Ordinate zu betrachten ist, so liefert dieses für den Parameter den Werth

$$p = \frac{y^2}{x} = \frac{169}{1584} \text{ Fuß},$$

mit dessen Hülfe nun die zu den Abscissen gehörigen Ordinaten, in der Nähe des Scheitels von Zoll zu Zoll, dann von ½ Fuß zu ½ Fuß und endlich von Fuß zu Fuß berechnet wurden. So fand man z. B. die zu einer Abscisse von 20 Fuß gehörige, d. h. die einer Höhe von 20 Fuß über dem Piedestal entsprechende Ordinate

$$y = \sqrt{px} = \sqrt{\frac{3380}{1584}} = 1 \text{ Fuß } 5\tfrac{1}{2} \text{ Zoll}.$$

Mit Hülfe der Ordinaten konnte nun der Halbmesser jedes Querschnittes des Säulenschaftes in jeder Höhe über der Basis bestimmt werden, indem man nur die berechnete Ordinate von dem Halbmesser des Schaftes an seiner Grundfläche, d. h. von 3 Fuß 4½ Zoll abzuziehen brauchte. So ergab sich z. B. für die erwähnte Höhe von 20 Fuß der Halbmesser des Querschnittes = 1 Fuß 11 Zoll. Es wurde nun eine Anzahl kreisrunder hölzerner Scheiben angefertigt, welche den berechneten Querschnitten des Schornsteins von Strecke zu Strecke, z. B. von 4 zu 4 Fuß entsprachen; eben so wurden hölzerne Schablonen angefertigt, deren eine Seite nach dem Parabelstück geformt war, welches zwischen je zwei Querschnitten des Schornsteins lag. Nachdem auf der oberen Fläche des Piedestals der Umfang der Basis des Paraboloides concentrisch zu dem cylindrischen Schornsteincanal gezeichnet worden war, wurde die erste Scheibe in horizontaler Lage genau nach der Achse des Schornsteins centrirt und an das Baugerüst befestigt. Indem nun die parabolische Schablone in gehöriger Lage rings um die Scheibe und den unteren Begränzungskreis angelegt wurde, konnten die Backsteine, von denen die äußeren schon zum voraus nach der Krümmung der Schablonen schichtenweise geformt waren, ohne Schwierigkeit in der richtigen Lage über einander geschichtet und ihre äußere Fläche mit der Fläche des Paraboloides in Uebereinstimmung gebracht werden. Als das Mauerwerk bis zur ersten Scheibe aufgeführt war, wurde etwa 4 Fuß höher die nächste für diese Höhe construirte Scheibe auf gleiche Weise centrirt, befestigt und mittelst Anlegung der zweiten Schablone die folgende Mauerschichte aufgeführt und so fortgefahren.

Als ein Beweis, welchen Beifall diese elegante Schornsteinconstruction gefunden hat, mag hier erwähnt werden, daß kurz nach Vollendung derselben ein zweiter 104½ Fuß hoher paraboloidischer Schornstein in der Zimmer'schen Chininfabrik in Sachsenhausen von dem Maurermeister Hrn. Schaffner in sehr gelungener Weise aufgeführt

wurde, und daß zu einem dritten für die Maſchinenwerkſtätte des Main-Weſer-Bahnhofs beſtimmten Schornſtein dieſer Art die Zeichnung bereits angefertigt iſt.

(Fortſetzung folgt)

XXXII.

Parker's Waſſerrad.

Aus dem Civil Engineer and Architect's Journal, Febr. 1850, S. 68.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Dieſe wichtige Erfindung iſt nun vielfältig in den Vereinigten Staaten Nordamerika's im Gebrauch. Durch die ſorgfältigſten wiſſenſchaftlichen Unterſuchungen und Beobachtungen ergab ſich, daß das neue Waſſerrad in den vielen Fällen wo es ſtatt ober-, rücken-, oder mittelſchlägiger Räder angewandt wurde, wirkſamer ſey, und das vorhandene Waſſer beſſer verwende, als dieß bei Rädern der Fall iſt, in welchen die Schwere des Waſſers wirkt, während die Einfachheit des neuen Rades, ſeine Eigenſchaft durch Eis oder Hinterwaſſer nicht gehemmt zu ſeyn, die leichte Zugänglichkeit desſelben, der kleine Raum den es einnimmt, ſeine Dauerhaftigkeit und Wohlfeilheit, beſonders bei großen Kräften wichtige Vorzüge ſind, welche kein anderer Motor in demſelben Grade beſitzt.

Die Abbildungen ſtellen eines dieſer Waſſerräder dar, welches neuerlich in der Agawam Canal Company's Baumwollſpinnerei ausgeführt wurde. Fig. 31 iſt ein verticaler Durchſchnitt durch die Achſe des Rades; Fig. 32 ein verticaler Durchſchnitt in der Richtung der Achſe durch den Waſſerbehälter, die Zugröhren und den helicoïdiſchen Einlauf. Die Größe der einzelnen Theile iſt an dem beigegebenen Maaßſtabe abzunehmen. Das Gefäll des das Rad treibenden Waſſers beträgt 31 Fuß. Die vorhandene Totalkraft iſt bei einem Waſſerquantum von 6396 Kubikfuß in der Stunde [16] auf 250 Pferde geſchätzt. Der neue Motor beſteht aus einem Paar Reactionsrädern w von abgeänderter und verbeſſerter Form, welche auf einer horizontalen Achſe

[16] Im Original ſteht hinſichtlich des Waſſerquantums hier und im Folgenden „in der Minute."

befestigt sind, und einen doppelten helicoïdischen Einlauf o haben, der das Wasser in die Räder führt, und zwar mit einer leichten Kreisbewegung in der Richtung, in welcher sich das Rad dreht. Das Rad mit seinem Einlauf ist in den Wasserbehälter gelegt und ganz von Wasser umgeben. Nur die Radachse tritt auf beiden Seiten aus dem Wasserbehälter hervor. Dieselbe liegt zwanzig Fuß über dem Unterwasserspiegel. Das Wasser gelangt von den Rädern aus in zwei luftdichte Kammern C, welche Zugbüchsen (draft boxes) genannt werden, und von diesen aus fließt es ab durch zwei luftdichte eiserne Röhren D, welche Zugröhren (draft tubes) genannt werden, und bis unter den Unterwasserspiegel hinabreichen. Da die Luft vollständig von den Zugkammern und Röhren abgehalten ist, und der Querschnitt der letzteren vielmal größer ist als die Gesammtöffnungen des Rades, ferner der Luftdruck auf den Unterwasserspiegel seine Wirkung auf das in den Röhren enthaltene Wasser ausübt, so fließt dasselbe langsam ab. Die unter dem Rade hängende Wassersäule ertheilt dem Wasser bei seinem Durchgange durch den Einlauf und das Rad die nämliche Geschwindigkeit, welche es erhalten würde, wenn die Gesammtwassersäule über dem Rade stände. (Dieß ist auch das Princip der doppeltwirkenden Jonval'schen Turbine.) Das Rad hat vierzig Zoll Durchmesser, und macht während es arbeitet 220 Umdrehungen in der Minute. Die Kraft wird der Hauptwelle der Spinnerei durch Riemen mitgetheilt, welche über die Trommeln oder Scheiben p gehen, die auf den Enden der Radachse befestigt sind. Diese Trommeln haben 6 Fuß Durchmesser und die Scheiben auf der Hauptwelle 10 Fuß. Die Riemen bewegen sich also mit einer Geschwindigkeit von 4148 Fuß in der Minute, oder etwas mehr als 47 engl. Meilen in der Stunde, und ertheilen der Hauptwelle 132 Umdrehungen in einer Minute. Ist die Schütze, durch welche das Wasser abgesperrt werden kann, etwas mehr als halb gehoben, so treibt das Rad 7000 Drosselspindeln mit voller Geschwindigkeit, und ungefähr die eine Hälfte der Transmission, welche durch Bewegung von 16,000 Spindeln bestimmt ist; die andere Hälfte der Transmission hat den Zweck, eine Anzahl von Drehbänken, Kreissägen ꝛc. zu treiben.

Das Wasserquantum welches erforderlich ist, um die erwähnte Wirkung hervorzubringen, beläuft sich auf 4500 Kubikf. in der Stunde. Vergleicht man dieses Resultat mit dem, was früher mit gewöhnlichen Rädern bei Spinnereien erreicht wurde, so kann man mit Sicherheit voraussagen, daß man mit der ganzen vorhandenen Kraft wohl 13,000

Spindeln (es sind wohl Drosselspindeln gemeint) wird treiben können. In wenigen Monaten hofft die Agawam Canal Company so viele Maschinen anhängen zu können, daß die ganze Wasserkraft absorbirt wird. Die Kosten des Rades mit allem Zubehör beliefen sich auf ungefähr 5000 Dollars. Dasselbe wurde statt eines rückenschlägigen Rades, welches 32 Fuß Durchmesser und 17 Fuß Breite hatte, und durch das nämliche Wasser getrieben wurde, erbaut. Dieses frühere Rad war ganz von Eisen, und nur das Schaufelwerk von Holz; es erforderte 4800 Kubikfuß Wasser per Stunde; die größte Kraft welche es lieferte, war nur zum Treiben von 5000 Spindeln hinreichend, und als 6000 Spindeln angehängt wurden, konnte die gehörige Geschwindigkeit nicht mehr erreicht werden.

Ein großer Vorzug des Parker'schen Rades ist noch der, daß man ohne viel Räderwerk sogleich die nöthige Geschwindigkeit erhält, wodurch nicht bloß viel Oel erspart wird, sondern sich auch die Reparaturen bedeutend verringern.

In unserer Quelle sind noch die Namen von neun Fabrikanten aufgeführt, welche Räder nach Parker's System von 15—250 Pferdekraft seit 2 bis 5 Jahren im Gange haben; so viel bekannt ist, haben dieselben in dieser Zeit weder Reparaturkosten verursacht, noch waren sie jemals in Unordnung.

XXXIII.

Beschreibung einer tragbaren Blechschere, welche in den Werkstätten des Artillerie-Museums zu Paris angewandt wird.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, Decbr. 1849, S. 566.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Die verschiedenen Systeme von Blechscheren, mittelst welcher man mehr oder weniger dicke Bleche zu schneiden im Stande ist, sind bekannt. Bei dem einen dieser Systeme werden zwei gerade Messer angewandt, von denen eines beweglich ist bei dem andern zwei scheibenförmige Messer, welche ununterbrochen und ohne abzusetzen schneiden; bei einem

dritten Systeme wirkt ein gebrochener oder übersetzter Hebel, mittelst dessen man sehr starke Bleche, ohne große Kraft anzuwenden, schneiden kann.

Die Blechschere, deren Beschreibung hier folgen soll, ist ganz aus Schmiedeisen construirt, nimmt wenig Platz ein, und ist leicht zu transportiren. Sie wirkt sehr kräftig und es können Bleche von großer Dicke mit derselben geschnitten werden. Man wendet sie schon seit mehreren Jahren mit dem besten Erfolge in den Werkstätten des Artilleriemuseums zu Paris an. Eine einfache Erklärung der die Schere darstellenden Zeichnungen wird hinreichen, um sowohl die Construction als die Wirkungsweise derselben deutlich zu machen.

Fig. 11 ist eine Stirnansicht der Schere.

Fig. 12 Ansicht derselben von der linken Seite.

Fig. 13 Grundriß des Scherenfußes oder Gestelles.

Fig. 14 Ansicht des vom Gestelle losgeschraubten Scherenkopfes, und zwar von der rechten Seite;

Fig. 15 verticaler Durchschnitt desselben.

Fig. 16 Ansicht des Scherenkopfes von der linken Seite;

Fig. 17 derselbe von oben gesehen.

Fig. 18 die bewegliche Schneide von oben gesehen;

Fig. 19 Seitenansicht derselben.

Fig. 20 Grund- und Aufriß der Stahlschneiden.

Fig. 21 Schrauben und Scheiben für das Scharnier.

Fig. 22 Hebelachse.

Fig. 23 Durchschnitt durch einen der Gestellfüße nach der Linie a b Fig. 12.

Dieselben Buchstaben bezeichnen in allen Ansichten denselben Gegenstand.

A Fußgestell, auf welches die Schere durch Mutterschrauben befestigt ist. Es hat vier mit Rippen B, B versehene Füße, an welche unten schwere Eisenmassen angegossen sind, um der Maschine die nöthige Stabilität zu geben.

C Scherenkopf. D untere Schneide, welche an den Scherenkopf angeschraubt ist, und auf welche das zu schneidende Blech aufgelegt wird.

E obere, oder bewegliche Schneide, welche mit dem Stücke G gleichsam aus einem Stücke ist. Durch dieselbe geht eine starke Schraube mit Mutter F, welche der beweglichen Schneide als Achse dient. Die Rückseite des Stückes G ist mit drei Zeichen H versehen, in welche die

Zähne I an dem mit Handgriff ausgestatteten Hebel F eingreifen, durch welchen die obere Schneide in Bewegung versetzt wird. Dieser Hebel, welcher eine gehörige Länge hat, um größere Kraft auszuüben, dreht sich um eine Achse R, welche durch den Scherenkopf geht und daselbst durch eine Mutter befestigt ist.

Es versteht sich von selbst, daß man, sobald das Blech richtig in die Schere gelegt ist, den Hebel F niederdrückt. Durch die Verzahnung desselben wird alsdann auch die obere Schneide G um ihre Achse bewegt. Das Blech wird hiedurch festgehalten, und mit großer Leichtigkeit abgeschnitten, wenn dasselbe auch sehr dick ist.

Ist die Arbeit vorüber, so schlägt man den Hebel in die Höhe, und die Maschine nimmt alsdann sehr wenig Platz ein.

XXXIV.

Ueber Knochenmühlen.

Aus dem Notizblatt des hannover'schen Gewerbevereins.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Bereits seit längerer Zeit bemerkt man auch in der Stadt Hannover herumziehende Personen, namentlich Kinder, welche die in den Haushaltungen aufgesammelten Knochen entweder für eine Kleinigkeit an Geld oder auf sonstige Weise an sich zu bringen suchen. Diese Knochen werden in größeren Massen verkauft, nach England gesandt, als Knochenmehl wieder in Hannover eingebracht und namentlich als Düngmittel an Landwirthe zu nicht geringem Preise verkauft. Es dürfte daher nicht nutzlos seyn, auf die Maschinen aufmerksam zu machen, womit man das Zerkleinern und Verwandeln in Mehl derartiger Knochen bewirkt.

Die gedachten Maschinen sind, soweit uns bekannt, folgende:

1) Stampfwerke (Pochstempel, die durch Daumenwellen bewegt werden), oder
2) aufrechtgehende Mühlsteine (wie zum Mahlen des Oelsamens ꝛc.), oder
3) Kreisraspeln, oder auch

4) gezahnte Walzen, oder endlich
5) horizontalgehende (französische) Mühlsteine.

1) Stampfwerke von übrigens längst bekannter Constructionsart wendet man bereits auch in mehreren Gegenden Deutschlands zur Bereitung des Knochenmehles an; indeß fördern sie verhältnißmäßig wenig und consumiren, wie alle Stoßwerke, einen bedeutenden Theil von Arbeitskraft für die nothwendige (nicht bezahlte) Nebenarbeit.

2) Aufrecht gehende Mühlsteine erfordern meistentheils ein vorhergegangenes Zerkleinern der Knochen (bereiten eigentlich nur das Mehl) und können daher als allein ausreichende Maschinen nicht gebraucht werden.

3) Kreisraspeln bestehen hauptsächlich aus einer stählernen (cylindrischen) Walze, die an ihrer Oberfläche wie eine Raspel gehauen ist und in Umdrehung versetzt wird, während man die Knochen auf geeignete Weise gegen dieselbe preßt. Eine derartige Knochenmühle ist bereits im Septemberhefte 1826 des Bulletin de la Société d'Encouragement und hieraus im polytechnischen Journal Bd. XXIII S. 242 beschrieben und abgebildet.

Hierbei ist ein hohler, stählerner Cylinder (Walze) von einem Fuß Durchmesser und von ebensoviel Länge, der an seiner Oberfläche wie eine Holzraspel gehauen ist, an dem Ende einer Welle befestigt, mit der er sich zugleich umdreht. Ueber dieser Raspel ist ein starkes Stück Holz angebracht, in welchem sich ein viereckiges Loch befindet, das hier als Rumpf dient, von welchem die zu zerkleinernden Knochen aufgenommen werden, die man dann gegen die Raspel mittelst eines prismatischen, unten mit Eisen beschlagenen Gleitbackens (poussoir) und eines mit einem Gewichte versehenen Hebels andrückt. So lange die Zähne an dieser Raspel noch neu sind, soll ein Kubikfuß Knochen (so viel faßt nämlich der Rumpf) in zwei bis drei Minuten zu einem sehr feinen Mehle gerieben werden. [17]

Für eine vortheilhafte, fabrikmäßige Bereitung des Knochenmehles dürfte diese Maschine ebenfalls nicht wohl zu empfehlen seyn.

4) Gezahnte Walzen, höchst wirksam für Knochenmühlen, sind in England bereits seit längerer Zeit im Gange, in Deutschland aber

---

[17] Bemerkt wird insbesondere, daß man sehr harte Knochen, als nachtheilig für die Raspel, beseitigen müsse.

wenig oder gar nicht bekannt. Es wird daher zweckmäßig seyn, eine derartige Knochenmühle zu beschreiben. Wir wählen hierzu diejenige Gattung, welche neuerdings insbesondere von der anerkannten Maschinenbauanstalt von Constantin Pfaff in Chemnitz (Königreich Sachsen) erbaut wird, und wovon unter anderm in Uebigau bei Dresden ein Exemplar im Gange ist.

Von den gezahnten Walzen mit horizontalliegender Achse zeigt Fig. 24 eine derselben in der Längen- und Fig. 25 in der Seitenansicht. Ein Paar dieser sich gleichen Walzen wirkt stets zusammen und es werden die Knochen zwischen denselben vorzugsweise zum Brechen zerkleinert. Jede der Walzen ist auf folgende Art zusammengesetzt:

Auf die Welle oder Achse A, A, mit den Lagerstellen B, C, sind Scheiben gesteckt und befestigt, wovon jede aus zwei verschiedenen Theilen (Y), einem am Umfange verzahnten (stählernen oder verstählten) Ringe D, D (Fig. 26) und einem glatten Ringe E, E (einer rund abgedrehten Platte) von geringerem Durchmesser wie D besteht. Sämmtliche auf die Welle A gebrachte Scheiben werden durch vier Bolzen F, F zu einem einzigen Körper vereinigt, wozu noch die festen Ansätze G, G dienen, gegen welche sich resp. die Köpfe und Muttern an den Enden der Bolzen F, F lehnen. Die Gestalt der Zähne erhellt besonders aus Fig. 27, woselbst solche in wahrer Größe gezeichnet sind. In Bezug auf Fig. 24 wird kaum zu bemerken nöthig seyn, daß von den gedachten Ringpaaren D, E nur die an den Enden der Welle aufgebrachten angegeben, die mittleren (5) aber, der Deutlichkeit halber, weggelassen sind.

Wie schon bemerkt, ist die zweite Walze, welche mit der beschriebenen zusammenarbeitet, im allgemeinen mit jener von gleicher Form, im Besonderen jedoch mit dem Unterschiede, daß während die erstere Walze neun Ringpaare D, E enthält, die zweite zehn derselben hat; ferner die Ringpaare derartig verschoben sind, daß die Zahnringe der einen Welle in die glatten cylindrischen Räume m, n (Fig. 24) der andern eingreifen können.

In der Knochenmehlfabrik zu Uebigau befinden sich zwei Paar solcher Walzen übereinander, wovon das obere Paar zum (ersten) Brechen, das untere Paar zum Mehlmahlen (Pulverisiren) bestimmt ist, zu welchem letzteren Zwecke die unteren Walzen auch Ringe mit feineren Zähnen besitzen, wie speciell aus Fig. 28 und 29 ersichtlich, woselbst eine Scheibe des unteren Walzenpaares gezeichnet ist. Die Zahl der Scheibenringe der letztern Walze beträgt resp. 14 und 15.

Ueber dem ersten oder oberen Walzenpaare ist ein entsprechendes Rumpfzeug zur Aufnahme und Zuführung der Knochen angebracht. Unter dem zweiten Walzenpaare befindet sich ein Schiebwerk, sowie auch ein Hebezeug, um die nicht bis zur gewünschten Feinheit gemahlenen Knochenstücke dem erwähnten Rumpfe wieder zuzuführen.

Neuerdings baut die Pfaff'sche Werkstatt derartige Knochenmühlen mit drei Paaren resp. unter- und übereinanderliegender Walzen, wobei das Gestell die Treppenform besitzt, das Mahlgut jedes Walzenpaares ein besonderes Sieb enthält ꝛc.

Die zwei Walzenpaare der Uebigauer Knochenmühle liefern in 20 Stunden 40 Centner fertiges Knochenmehl und bedürfen dazu als Triebkraft eine Dampfmaschine von circa 8 Pferden (Maschinenpferden).

Ob sich der etwas hohe Preis derartiger Knochenmühlen, im Verbande mit der nicht geringen Bewegkraft, durch die Leistung und sonstigen Vortheile ausgleicht, sind wir außer Stande mit Bestimmtheit anzugeben.

5) Horizontalgehende (französische) Mühlsteine, in der Hauptsache wie zum Mahlen des Getreides nur mit durchaus stärkeren Dimensionen angeordnet, dürften jedenfalls gut wirksame und ökonomisch vortheilhafte Knochenmühlen abgeben, zumal wenn wir ein uns nahe liegendes analoges Beispiel (im hannöver'schen Lande) zum Vergleiche nehmen, nämlich die Mühle einer Cementfabrik, woselbst die gebrannten (verhältnißmäßig aber dennoch recht harten) Cementsteine, zwischen den ebenen Flächen entsprechend behauenen französischen großen Steinen (Compositionssteine), ebenso leicht wie schnell in Mehl verwandelt werden.

XXXV.

Die Aufnahme des Schwarz'schen Doppelwebstuhls in Belgien.

Aus der Deutschen Gewerbezeitung, 1850 S. 37.

Mit einer Abbildung auf Tab. III.

Dieser (im polytechn. Journal Bd. CX S. 330 beschriebene) Stuhl, der auf der Gewerbeausstellung in Gent viel Aufsehen erregte, [18] fängt an nach und nach Eingang in die Werkstätten zu gewinnen. [19] So auch, wie wir hören, im angränzenden Westfalen; und namentlich wendet man in Belgien seine Aufmerksamkeit auf das Weben von Leinwand mit jenem Stuhl. Hier stellte sich nun anfangs eine Schwierigkeit ein, als man $^7/_8$ schweres Leinen darauf brachte. Man klagte, daß die langen Querhölzer, an welchen die unteren Schäfte hängen, sich so leicht biegen, ja sogar oft brechen; machte man sie aber stärker, den Tritt des Arbeiters sehr erschwerten. Der Erfinder hat nun durch eine Vorrichtung jene Querhölzer beseitigt, welche ganz vortrefflich wirkt, und die wir hier in einer leicht hingeworfenen Skizze versinnlichen. Bei dieser Vorrichtung hat der Weber den Tritt nicht allein viel sicherer und leichter und kann daher bis auf 20 Schläge per Minute mehr als früher machen, sondern das Gewebe wird viel egaler und gelungener, weil die Schäfte viel egaler springen, die Zettel gleichmäßiger angespannt sind und das Schwanken der Schäfte durch Weglassung der langen Querhölzer beseitigt wird.

Die Weber, welche in Thüringen auf den Doppelwebstühlen arbeiten, konnten nicht schleunig genug ihre sämmtlichen Schemel, Schemelböcke, Querhölzer aus ihren Stühlen werfen, da bei der neuen Bewegung nur noch die Tretschemel und deren Bock im Stuhle bleiben. Seit December 1849 ist die kleine Aenderung getroffen, und es weben seitdem die Leute ein Viertel mehr, und noch viel gelungenere glattere Waare bei geringerer Ermüdung.

---

[18] Er ist der Haupteinrichtung nach den von Andr. Köchlin und Comp. in Mülhausen construirten, mechanischen Webestühlen nachgebildet, die allgemein bekannt sind.

[19] Wo sich die Weber geschlichtete Ketten verschaffen können.

Beſchreibung der verbeſſerten Geſchirrbewegung am Schwarz'ſchen Doppelwebſtuhl.

Eine Stange von dreiviertelzölligem Stabeiſen ruht in vier Lagern B, B, Fig. 30. Dieſe Lager ſind von Bohlenſtücken circa 1 Zoll ſtark und 4 Zoll breit, und ſind an den vier inneren Stuhlwänden G, G 12 — 14 Zoll vom Fußboden angenagelt. C, C Geſchirrrollen, welche ſämmtlich gleichen Durchmeſſer haben, folglich den obern gleich ſeyn müſſen. Auch die Triebrolle D hat denſelben Durchmeſſer. Die Riemen und Geſchirrrollen werden ganz wie die oberen an die Geſchirre mit Schnüren gehängt und an die Riemen der Triebrolle die Schnüren der Tretſchemel E, E unmittelbar geknüpft. Die Riemen ſind an die Geſchirrrollen feſtgenagelt oder feſtgeſchraubt, was bei den unteren namentlich geſchehen muß, um den Fachwechſel zu bewirken. Man läßt beim Tiſchler die vier Bohlenſtücke machen und ſolche 12 — 14 Zoll vom Fußboden an die Stuhlſäulen nageln. Dann wird die Eiſenſtange darauf gelegt und vorgeſchrieben: 1) wo die Lager einzuſchneiden, welche 1 Zoll hinter die ſenkrecht hängenden Schäfte kommen müſſen; 2) wo die Stange zu den Lagern rund gedreht oder gefeilt, und 3) wo die Geſchirr- und Triebrollen befeſtigt werden müſſen. Die Lager werden mit Eiſenblech ausgefüttert, und die beiden äußeren erhalten Deckel von Eiſenblech, damit die Stange durch die Geſchirre nicht in die Höhe gezogen werden kann. Nimmt man Rundeiſen ſtatt viereckiges, ſo müſſen die Stellen, wo die Rollen hinkommen, viereckig gefeilt oder geſchmiedet werden, weil ſie ſonſt nicht feſt bleiben.

XXXVI.

Bericht des Hrn. Alcan über eine von Hrn. Ruff erfundene Maſchine zum Zuſammenlegen und Meſſen von Zeugen jeder Länge, Breite und Dicke.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, Jan. 1850, S. 25.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Das Zuſammenlegen und Meſſen von Geweben geſchieht bisher ungeachtet der angeſtellten verſchiedenen Verſuche, dieſe Arbeit durch eine Maſchine verrichten zu laſſen, noch meiſtens von Hand. Das ge-

wöhnlichste und bequemste Verfahren ist das Falten am Haken, mittelst dessen ein geschickter Arbeiter 1000 Meter Zeug in der Stunde zusammenlegen kann, ohne jedoch die Stücke zu messen.

Hr. Ruff, Mechaniker in Paris (rue Neuve-Coquenard No 41), hatte die Idee eine Maschine zu construiren, welche jede Art von Geweben zu gleicher Zeit zusammenlegen und messen sollte. Diese Maschine ist so eingerichtet, daß sie durch irgend einen Motor ebenso gut als von Hand bewegt werden kann. In letzterem Falle kann ein einziger Arbeiter 3000 Meter stündlich messen und zusammenlegen, was, abgesehen von dem Messen, eine Ersparniß von zwei Dritteln an Zeit gegen das gewöhnliche Verfahren beträgt. Außerdem machten wir an der im Gange befindlichen Maschine des Hrn. Ruff die Bemerkung, daß die Regelmäßigkeit des Faltens und der Spannung des Stoffes nichts zu wünschen übrig läßt, und daß bei der geringsten Aufmerksamkeit Fehler im Messen unmöglich sind.

Ein an der Seite eingetheiltes Sperrrad, dessen Bewegung um einen Zahn, einer gewissen Länge, z. B. einem Meter entspricht, gibt die Anzahl der Falten, oder der Meter an, welche das Stück mißt. Da die Beschaffenheit und die Dimensionen der zu messenden Zeuge verschieden sind, so kann man den zur Aufnahme des Gewebes bestimmten Rahmen verlängern oder verkürzen, breiter oder schmäler machen, und ebenso mehr oder weniger senken. Damit der Zeug gehörig ausgebreitet wird und ohne Falten zur Meßvorrichtung gelangt, läßt man ihn über ein Querstück gehen, welches mit schräg laufenden Rinnen versehen ist. Die Zweckmäßigkeit dieser Anordnung wurde an verschiedenen Maschinen zum Spannen der Gewebe schon früher anerkannt.

Wir überzeugten uns außerdem durch Beobachtung der Maschine während der Arbeit, daß ihre Verrichtungen vollkommen sind, so daß sie nach unserer Ansicht bei einer häufig vorkommenden Arbeit in den Fabriken eine Lücke mit dem besten Erfolge ausfüllt; daher hat auch das Centralschiedsgericht der Pariser Industrie-Ausstellung Hrn. Ruff für seine Erfindung und die gute Ausführung seiner Maschine die silberne Medaille zuerkannt.

Beschreibung der Maschine.

Fig. 40 ist eine Längenansicht der Maschine,
Fig. 41 ein Grundriß derselben,
Fig. 42 eine Queransicht von vorn.

Dieselben Buchstaben bezeichnen in allen Ansichten denselben Gegenstand.

a, a Gestell der Maschine. b Verbindungsstück, welches das zählende Sperrrad trägt. c, c Verbindungskreuz, welches dem Tische d als Leitung dient. e bewegende Arme. f Platte, welche den Tisch d trägt. f' Träger der Platte. g Querstück, welches die Treibarme e verbindet; h Handgriff an denselben. i, i schwingende Hebel; j, j Gegengewichte für dieselben. k, k Hebel, welche die Klinge l tragen. m, m Rollen, welche mit Rändern versehen sind. n überzogene Schienen oder Lineale. o drehbare Aufhälter oder Fänger. p, p Excentrica der Klinge l. q Regulatoren, auf welche eingetheilte Maaße gravirt sind. r, r Schlitze für die Klinge l. s, s Rollen. t, t Stützen für die Treibarme mit Zubehör e, g, h. u Zahn oder Zapfen an dem rechts liegenden Hebel i. v Excentricum des Stückes t. x gezahnter Hebel. y zählendes Sperrrad. z Kurbel. a' Achse des Zählers; b Lager dieser Achse. d' Muffe auf der Achse a'. e' regulirendes Excentricum. f'' gezahnte Hebel. f''' anderer mit Löchern versehener Hebel, welcher das Hakenstück g' trägt. h' Träger mit Scharnier. i' überzogene Leitwalze. k' Lager für die Excentrica l'. m' Hebel mit Gabeln. o' Sperrklinke. p' Feder, welche die Sperrklinke andrückt. r', r' Winkelstücke. s', s' Haken. t' überzogene Walze. u' Querstück, welches mit divergirenden Rinnen versehen ist. v' Verbindungsstangen. x' Stützen. y' Leitarme für die Breite.

Verrichtungen der Maschine.

Ehe man dieselbe in Gang setzt, muß man die Länge, in welcher man messen will (Elle, Meter ꝛc.) durch die Regulatoren q reguliren und festsetzen, welche zugleich auch die mit Leder überzogenen Lineale n und die Fänger oder Hälter o an die richtige Stelle bringen. Man stellt die Leitarme y' nach der Breite des Stoffes, und das Hakenstück g', je nachdem es die Dicke erfordert, in den einen oder andern der Einschnitte an den Hebeln f'' und f'''. Für sehr große Dicken bedient man sich des Muffs d', welcher auf der Zählerachse a' angebracht ist. Das regulirende Excentricum e' dient um die Kette (welche um die Zählerachse gewickelt und in der Zeichnung nicht angegeben ist) in das richtige Verhältniß zum zählenden Sperrrade y zu bringen. Die Kurbel z wendet man an, um den Tisch d wieder auf die Höhe der Klinge l zu bringen. Der zu messende Zeug befindet sich hinter der Maschine

bei der Verbindungsſtange v, geht über das mit ſchrägen Rinnen verſehene Querſtück u', über die überzogene Walze t', die Leitwalze i', und kommt mit der Klinge l in Berührung, welche ſich durch einen Schlüſſel öffnet und ſchließt, und wird endlich durch die Aufhälter, Fänger oder Zangen o feſtgehalten.

Wenn die Maſchine regulirt iſt, ſo bewegt man den Handgriff h auf und abwärts, wodurch die Klinge l mit Hülfe der Hebel i und k hin und zurück bewegt wird. Die Leitwalze i' dient um den Stoff ſo nahe als möglich an der Klinge zu erhalten; deßhalb verläßt ſie auch beim Vorwärtslegen des Zeugs ihre Lager k,' und kommt in Hebeln zu liegen; beim Rückwärtslegen des Zeugs hebt ſie ſich wieder aus und legt ſich in die Lager k.'

Die Excentrica l', welche mit andern Excentriken l'' zuſammentreffen, heben und ſenken die gabelförmigen Hebel m', um entweder die Leitwalze aufzunehmen, oder ſie den Hebeln k zu übergeben. Die Excentriken p dienen um beim Umwenden die Zangen aufzuheben, um eine neue Lage Zeug eintreten zu laſſen; die Excentriken oder Hebdaumen p'' drehen die Klinge l mittelſt der Rollen s, s.

Das Excentricum v, welches an dem auf der rechten Seite ſchwingenden Hebel i angebracht iſt, hebt jedesmal den gezahnten Hebel x, um bei jeder Falte oder neuen Lage den Tiſch d etwas ſinken, und das zählende Sperrrad y um einen Zahn ſich drehen zu laſſen, welches jedesmal für die hinzukommende Zeugdicke Platz macht.

XXXVII.

Maſchine zum Appretiren und zum Beizen der Wollentuche, welche ſich Peter Godefroy zu London, am 16. Jan. 1849 patentiren ließ.

Aus dem Repertory of Patent-Inventions, Februar 1850, S. 75.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Meine Erfindung betrifft ein Verfahren, den Tüchern Preßglanz zu ertheilen, ferner eine Methode, den Farbſtoff, womit der Zeug imprägnirt wurde, mittelſt eines dampfförmigen Beizmittels zu fixiren.

Bei der gewöhnlichen Appretirmethode wird die Appretur in einer Presse mit gleichzeitiger Anwendung von Wärme hervorgebracht. Diese Behandlung macht das Tuch nicht nur hart und ungeschmeidig, sondern bei der nothwendigen Zwischenlage von Preßspänen ꝛc. veranlassen die in dem Fabricat enthaltenen Substanzen Entfärbungen und Flecken auf dem Tuch.

Fig. 33 stellt den Appretirapparat in der Seitenansicht, Fig. 34 im Grundrisse dar. A, A ist das Hauptgestell, welches die Einrichtung hat, daß das zu bearbeitende Fabricat von einer Walze an dem einen Ende in die Maschine geleitet, und am andern Ende der Maschine wieder von einer Walze aufgenommen wird. B, B ist die Zuführwalze, C, C die Aufnehmwalze. An dem oberen Theil des Gestells A, A ist eine Reihe von Metallröhren D, D in Lagern a, a, a angeordnet. Diese Röhren müssen an der Oberfläche glatt seyn, und wenn die Beize sauer ist, oder aus einer Säure besteht, so müssen sie aus einem Metall angefertigt oder mit einem Metall überzogen seyn, welches von der Säure nicht angegriffen wird. Sämmtliche Röhren D, D sind durch E, E verbunden, so daß, wenn man Dampf oder heißes Wasser durch die Röhre F einströmen läßt, dasselbe durch die ganze Anordnung circulirt und die Röhre D, D bis zur geeigneten Temperatur erwärmt.

Die Einströmung des Dampfs oder heißen Wassers wird durch den an der Röhre F befindlichen Hahn regulirt, um die Temperatur auf dem gehörigen Grad zu erhalten. Die letzte Röhre D des Systems ist mit einer kleinen Röhre c versehen, durch welche bei Anwendung des Dampfs das Condensationswasser abfließen kann, und der Dampfhahn an dieser Röhre ist so eingerichtet, daß er eben nur die Entweichung des Wassers gestattet. Die Speisewalzen B, B, deren eine gewisse Anzahl vorhanden ist, sind so in die Lager d, d eingepaßt, daß sie leicht entfernt werden können. Das zu bearbeitende Fabricat wird zuerst aufgewickelt, indem es an das Ende eines die Walze umhüllenden Umschlages H, H befestigt wird.

Die Enden der hohlen metallenen Aufnehmwalze C, C werden zwischen den Scheiben I, K centrirt; diese befinden sich an Achsen L, L, deren äußere Enden in besondern Trägern M, M gelagert sind, wodurch die gerade Richtung beider Achsen L, L gesichert ist. Die Scheiben I, K sind mit einer Anzahl Löchern e, e zur Aufnahme einer entsprechenden Anzahl an den Cylinderenden C, C befestigter Stifte f, f versehen. Diese Stifte und Löcher werden so in einander gefügt, daß sie den Cylinder in einer zu den Achsen L, L centralen Lage erhalten. Die Achsen L, L lassen sich in ihren Lagern der Länge nach verschieben. Durch diese

Bewegung kann die Scheibe zum Behuf der Abnahme oder Einfügung der Cylinder zur Seite geſchoben werden.

Wenn ein Cylinder C, C in die Maſchine eingeſetzt werden ſoll, ſo bringt man die Scheiben in die geeignete Lage, worin ſie durch adjuſtirbare mittelſt Bindeſchrauben an ihre Achſe befeſtigte Hälſe gehalten werden. Der Cylinder wird durch die Scheibe K in Bewegung geſetzt. Dieſe iſt mit Zähnen verſehen, welche in das an der Treibwelle O ſitzende Getriebe N greifen. Die Treibwelle, welche ihre Bewegung von einer Dampfmaſchine oder andern Triebkraft herleitet, iſt mit den nöthigen Ein- und Ausrückvorrichtungen verſehen. P, P iſt eine kupferne Dampfvertheilungsröhre, deren obere Fläche ſiebartig durchlöchert iſt. Dieſe Röhre liegt horizontal unter dem Tuch G, G in Trägern i, i, die ſich in Schlitzen im Seitengeſtell A, A bewegen und mittelſt Stellſchrauben k, k in der gehörigen Höhe adjuſtirt und befeſtigt werden. In den Canal oder den Vertheiler P, P ſtrömt Hochdruckdampf durch die Röhre Q, welche der nöthigen Adjuſtirung wegen mit einem verſchiebbaren Theil i verſehen iſt; eine Stopfbüchſe m erhält die Verbindung dampfdicht. Die Einmündung der Röhre Q in den Canal P ſollte ſo angeordnet ſeyn, daß ſie den Dampf ſo gleichmäßig wie möglich vertheilt, und daß dieſer überall in gleichem Maaße entweicht. Deßhalb kann man die Anzahl oder Größe der Löcher an denjenigen Stellen, wo das Beſtreben des Dampfs zu entweichen am geringſten iſt, vermehren. Die Dampfröhre Q iſt mit einer kleinen Verlängerung verſehen, durch welche das durch Condenſation erzeugte oder das vom Dampfkeſſel übergeführte Waſſer entfernt werden kann. R, R iſt ein anderer Dampfvertheiler, deſſen Höhe mit Hülfe der Träger n, n und der Stellſchraube o, o regulirt werden kann. Die Löcher dieſes Vertheilers ſind minder zahlreich und kleiner als diejenigen des obigen Vertheilers; ſie haben den Zweck, die Beize dem Zeug mitzutheilen. Die Röhre S verbindet den Vertheiler R mit einem ſtarken metallenen Behälter T, in welchem die Beize in Dampfform verwandelt wird. Dieſer Behälter iſt in Fig. 35 abgeſondert im Verticaldurchſchnitt, Fig. 36 im Grundriß mit Hinweglaſſung des Deckels, und Fig. 37 in der unteren Anſicht mit Hinweglaſſung des Bodens dargeſtellt. Der Behälter T iſt zur Aufnahme von Hochdruckdampf eingerichtet, welcher durch die Röhre U einſtrömt. Er iſt mit einem Material, das von Säuren nicht angegriffen wird, überzogen; letzteres gilt auch von den Röhren, durch welche die dampfförmige Beize ſtrömt.

Wenn ich z. B. ein Wollentuch für Scharlachroth beizen will, ſo bereite ich die Beize mit 2½ Loth granulirtem Zinn,

welches ich in einer mit 15 Pfund Waſſer verdünnten Miſchung von $^3/_4$ Pfund Salzſäure und $^1/_4$ Pfund Schwefelſäure auflöſe. Dieſe Miſchung kommt in ein Gefäß T, ſo daß ſie dasſelbe nicht weiter als bis zu ungefähr $^1/_4$ oder $^1/_5$ ihres Rauminhaltes ausfüllt, wobei dafür zu ſorgen iſt, daß ſich ſtets eine hinreichende Menge Flüſſigkeit in T befindet, um die Oeffnungen zu bedecken, durch die der Dampf in dieſes Gefäß tritt.

Dieſe Oeffnungen befinden ſich an der unteren Seite der Röhren q, q und ſind ſo angeordnet, daß ſie den Dampf gleichmäßig über den Querſchnitt des Behälters T verbreiten. Durch die Kraft, womit der Dampf aus den Röhren q, q eintritt und durch ſeine abwärts gehende Richtung, wird ein fortwährendes Aufwallen in der Flüſſigkeit erzeugt, ſo daß die entweichenden Dämpfe mit dem Beizmittel geſchwängert bleiben. Die Dämpfe ſammeln ſich in einem ſogenannten Separator, welcher bloß in einer Röhre beſteht, die an ihrer oberen Seite ſiebartig durchlöchert iſt, um den Dampf an der Oberfläche zu vertheilen und die Ueberführung der Flüſſigkeit mit dem Dampf durch die Röhre S nach dem Vertheiler R zu verhüten.

Dem Dampf gebe ich eine Temperatur von 88 bis 97° Reaumur, und um dieſelbe in dem Behälter T zu erhalten, erwärme ich ihn von außen mittelſt Gasflammen oder auf ſonſtige Weiſe. V, V iſt eine Walze um die Annäherung des Fabricates G, G an die Dampfvertheiler P und R zu reguliren. Dieſe Walze wird mit Hülfe der auf die Träger s, s wirkenden Stellſchrauben r, r adjuſtirt. W, W iſt eine Fläche aus Plüſch, welche dazu dient, die Oberfläche des Tuchs zu glätten. Dieſe glättende Fläche kann in gewiſſen Fällen durch eine Bürſte erſetzt werden, um die der Oberfläche des Fabricates anhängenden fremdartigen Theilchen zu entfernen; auch kann man glättende Oberflächen in verſchiedenen Abſtufungen gleichzeitig anwenden, wovon die Bürſte als die rauheſte die erſte bildet.

Die Wirkungsweiſe iſt nun folgende. Das zu behandelnde Tuch wird auf die Speiſungswalze gewickelt und in die Lager d, d gebracht; ein mit dem einen Ende an den Cylinder C, C befeſtigter Umſchlag X wird in der Richtung, welche das Fabricat zu nehmen hat, rückwärts durch die Maſchine geführt. Der mit dieſem Umſchlag verbundene und auf die Walze B gewickelte Zeug nimmt nun, wenn die Maſchine in Gang kommt, ſeinen Weg mit abwärts gekehrter Vorderſeite durch die Maſchine. Um das Tuch in gehöriger Spannung zu erhalten, ertheile ich mittelſt der Hebel Y der Zuführwalze B, B Friction. Dieſe Walze

ist von Holz und nur an ihren Enden mit metallenen Hälsen versehen, auf welche die Frictionshebel wirken. Soll der Zeug seine Vollendung ohne Anwendung des Beizmittels zum Färben erhalten, so wird der Dampf nur durch den Vertheiler P, P geleitet, und das darüber weggehende Tuch bis zu einem gewissen Grad gleichförmig den Dämpfen ausgesetzt. Das Tuch bewegt sich sodann unter der Walze V über die glättende Fläche W hinweg und nimmt von da seinen Weg abwechselnd über und unter die geheizten Röhren D, D, welche die Tuchfläche noch weiter glätten und zurecht legen, und wickelt sich endlich auf die Walze C. Da das Tuch während dieser Operation an den Sahlleisten ein größeres Streben sich zu spannen äußert als in der Mitte, so lasse ich es unter einer Walze Z von ungleicher Dicke wegziehen. Diese Walze bringt das Tuch auf seinem Weg nach der Walze C aus seiner geraden Richtung und ertheilt ihm in Folge ihres zunehmenden Durchmessers eine gleichmäßige Spannung.

Während sich das Tuch auf der Walze C aufwickelt, setze ich es noch dem Druck einer Walze C', C' aus. Diese Walze ist in einem Rahmen D', D' gelagert, welcher um eine der Spannschienen bei E' oscillirt, die das Gestell verbinden, während der lange Arm des Hebels F hinreichend belastet ist, um den erforderlichen Druck zu gewähren. Auf diese Weise wird jede einzelne Tuchlage in feuchtem Zustande dem Druck ausgesetzt, wobei sie die während des Processes ihr mitgetheilte Appretur beibehält. Um das Ende des auf die Walze C, C gewickelten Tuchs vollständig einzuhüllen, lasse ich den Umschlag H, H auf diese Walze sich aufwickeln.

Auf diese Weise können Wollentücher, Seidenzeuge und andere Stoffe behandelt werden. Die Preßwalze C', C' besteht aus Holz und ist mit Wolle überzogen, wodurch der Zweck erreicht wird, ohne dem Tuch den Grad der Härte zu ertheilen, welcher durch die Pressung zwischen harten und unnachgiebigen Flächen hervorgebracht wird.

Wenn die Walze C, C mit Tuch gefüllt ist, so wird sie abgenommen und in eine auf 97° Reaumur erwärmte Kammer gebracht. Außerdem verbinde ich die Walzen, wovon in Fig. 39 zwei dargestellt sind, mit den Heizröhren der Kammer, und lasse Dampf in sie einströmen. Die Walzen ruhen in verticaler Lage auf Trägern a', a' und sind durch Seitenröhren b', b' mit den Heizröhren d', d' der Kammer verbunden; jede Walze ist so eingerichtet, daß diese Verbindung leicht ins Werk gesetzt werden kann. In dem oberen Ende der Walze befindet sich ferner eine mit einem kleinen Hahn c' versehene Oeffnung, durch welche die

in der Walze enthaltene kalte Luft entweichen und dem von unten einströmenden Dampf Platz machen kann. In dieser Kammer bleiben die Walzen mit dem Tuch, bis dieses vollkommen trocken ist, worauf es von den Walzen abgenommen und auf die gewöhnliche Weise verpackt wird.

Für die zweite Abtheilung meiner Erfindung, nämlich das Imprägniren des Zeugs mit dampfförmigem Beizmittel, ist die Thätigkeit der Maschine genau dieselbe wie die beschriebene. Während der Operation läßt man gleichfalls Dampf durch den Behälter T strömen, und leitet die in letzterem entwickelten Dämpfe durch den Vertheiler R. Diese Dämpfe ziehen durch das Tuch, welches in Folge seiner Bewegung über den Dampfvertheiler P bereits durch und durch angefeuchtet ist; war der Zeug zuvor mit einem Farbstoff imprägnirt, so wird derselbe durch das dampfförmige Beizmittel fixirt.

XXXVIII.

Ueber das beim Eisenbahnwesen verwendete Eisen. Bericht der zur Untersuchung dieses Gegenstandes von der englischen Regierung angeordneten Commission.

Aus dem Civil Engineer and Architect's Journal, Febr. u. März 1850.

(Fortsetzung von Seite 137 des vorhergehenden Heftes.)

Aussagen der Sachverständigen, welche die Commissionsmitglieder angenommen haben.[20]

Chemische Zusammensetzung des Eisens. — Hr. Morries Stirling bemerkt, daß das englische Roheisen außer Silicium, Calcium, Magnesium und Aluminium bisweilen einige Phosphormetalle und andere Beimischungen enthalte. Aus Magneteisenstein dargestelltes Eisen sey reiner. Die Festigkeit des Gußeisens hängt von möglichst ge-

---

[20] Enthält das Folgende auch manches Bekannte, so besteht es doch im Allgemeinen aus einer Reihe praktischer Fingerzeige, welche für Gießer und Maschinenbauer von großem Werth und für Deutschland noch deßhalb wichtig sind, weil bei uns viel englisches und schottisches Roheisen zum Gießereibetriebe benutzt wird. A. d. R.

ringer Beimischung fremder Stoffe, und von dem Verhältniß des Kohlenstoffgehaltes ab. Das festeste Gußeisen enthält etwa 3 Proc. Kohle, oder nach der Meinung von Hrn. Karl May, in dem Falle wo der Kohlenstoffgehalt in dem zur Hervorbringung des flüssigen Zustandes geringsten Verhältniß vorhanden ist, indem ein stärkeres Verhältniß desselben das Gußeisen weich und brüchig, und ein geringeres dasselbe hart und spröde mache. Hr. Glynn bemerkt, daß das stärkste Gußeisen einen halbgrauen oder etwas gefleckten Bruch habe, oder nach dem Ausdruck der Hüttenleute halbirt sey. Er ist der Meinung, daß diese Farbe eine solche Verbindung der Kohle mit dem Eisen andeute, daß solches Gußeisen die größte Festigkeit besitze. Hr. Morries Stirling bemerkt, daß während die Farbe als ein Beweis von der Festigkeit anzunehmen sey, sich dieß doch nicht auf die chemische Zusammensetzung anwenden lasse; denn während dunkelfarbiges Roheisen gewöhnlich nur eine geringe, hingegen graues eine bedeutende Festigkeit besitze, und weißes Eisen gewöhnlich spröde sey, könne schwarzes Eisen, wenn es mit Wasser abgelöscht oder auf sonstige Weise abgekühlt oder abgeschreckt werde, eine weiße Farbe annehme, obgleich es nothwendig denselben Kohlenstoffgehalt habe. Er leitet daraus die allgemeine Regel ab, daß die Farbe die Behandlung andeute, welcher das Roheisen unterworfen worden sey, und nur in einigen Fällen die Kohlenstoffmenge. May stimmt damit überein, daß die Frage hinsichtlich der Festigkeit bei weitem am meisten von dem Kohlenstoffgehalt abhänge, da manches sehr weiche Eisen bei geschickter Behandlung sehr feste Gußstücke gebe. Die HHrn. Stephenson und Stirling meinen, daß der dünnflüssige Zustand desjenigen Roheisens, aus welchem in Berlin die feinen Artikel gegossen werden, von beigemischtem Arsenik herrühre, und Stirling hat die Bemerkung gemacht, daß wenn man mit dem Roheisen Mangan zusammenschmelze, es ein feines Korn annehme, und daß diese Beimischung auch den Stahl verbessere. Schmiedeisen soll durch Mangan rothbrüchig werden, durch eine geringe Phosphormenge wird es bekanntlich kaltbrüchig, eine Beimischung von Arsenik aber macht es hart und spröde.

Eigenschaften und Gemische des Roheisens. — Die Anwendung heißer Gebläseluft bei der Roheisenerzeugung macht nach der Annahme des Hrn. Glynn das Eisen weder schlechter noch besser; durch ihre Anwendung können aber sonst unbrauchbare Materialien, welche Eisenlegirungen enthalten, eben so gut geschmolzen werden, als solche Erze, die ein reineres Metall geben. Stirling hat keinen wesentlichen Unterschied zwischen den chemischen Bestandtheilen des bei heißem

und bei kaltem Winde erblasenen Roheisens gefunden, anscheinend aber enthält jenes mehr Kohlenstoff, und auf der Oberfläche des Roheisens Nr. 1, vom Betriebe mit heißer Luft, findet man mehr Graphit, als auf der Oberfläche des kalt erblasenen. May meint, daß durch die Anwendung heißen Windes der Gehalt an gebundenem Kohlenstoff zunehme. Die HHrn. Hawkshaw und Fairbairn halten Roheisen vom Betriebe mit erhitzter Luft für minder fest als kalt erblasenes; der letztere und Hr. Stephenson bestätigen aber die bedeutende Flüssigkeit des heiß erblasenen Roheisens. Glynn sagt, daß man durch Benutzung der heißen Luft im Stande sey, mit im Allgemeinen unbedeutenden Kosten große Massen sehr flüssigen Roheisens zu leichten Gußstücken zu erlangen. Er findet aber die Anwendung der erhitzten Gebläseluft insofern von bedeutendem Nutzen, daß sie z. B. die schottischen Eisenhütten-Besitzer in Stand setze eine Erzart zu benutzen, welche zwar ein weniger festes Roheisen gebe, dessen Verbesserung jedoch fortgesetzte Versuche veranlassen würden.

Außerdem ist erhitzte Gebläseluft auch zum Schmelzen des Süd-Waleser Eisensteins mit Anthracit erforderlich, und das auf diese Weise erzeugte Metall ist sehr fest. Glynn und Stephenson bemerken, daß im Allgemeinen heiß erblasenes Roheisen eine dunkler graue Farbe und einen feinkörnigeren Bruch habe; allein sie stimmen darin mit Andern überein, daß es keine sichere Methode gebe, heiß erblasenes Roheisen von kalt erblasenem zu unterscheiden. Die Temperatur des Windes, welcher den Gartsherrie-Hohöfen zugeführt wird, fand Hr. Rastrick zu 680° F. (345,7° Cels.)

Hr. Stephenson hält die Unterschiede in der Festigkeit verschiedener Roheisensorten nicht für sehr wichtig; er meint, wenn man ein Mittel von allen englischen Roheisensorten nehme, man einen ziemlich festen Anhaltpunkt erlange. Aus einer Reihe von Versuchen, die er wegen einer gußeisernen Brücke zu Newcastle anstellte, folgert er, daß heiß erblasenes Roheisen minder sichere Resultate gebe, als kalt erblasenes; daß Gemische von letzterem gleichförmiger seyen, als Gemische von jenem; daß Gemische von heiß und kalt erblasenem die besten Resultate geben; daß eine Roheisensorte allein nicht so feste Güsse liefere als Gemische; daß viele Roheisensorten, für sich allein umgeschmolzen, oft zu harte und oft zu weiche Güsse geben. Hr. Rastrick zieht es vor, Brückenbalken aus Schmiedeisen anzufertigen. Hr. Hawkshaw will das Lowmoor-Roheisen benutzen. Als allgemeines Resultat aller dieser verschiedenen Aussagen kann man annehmen, daß die besten Güsse dadurch

erhalten werden, daß man Roheisen von verschiedenen englischen Hütten mit einander vermischt, weil es durch ein solches Gemisch möglich ist dasjenige Verhältniß von Kohlenstoff in dem Roheisen zu erzielen, welches in Verbindung mit dem gehörigen Grade der Flüssigkeit, die festesten Güsse liefert. Das Verhältniß des Kohlenstoffgehaltes läßt sich durch das Bruchansehen der verschiedenen Roheisensorten bestimmen. Hr. Stirling behauptet, daß heißerblasenes Roheisen Nr. 1, gemischt mit kalt erblasenem Nr. 3, das richtige Verhältniß des Kohlenstoffs geben werde; daß aber, wenn man Roheisen von solchem Kohlengehalt unmittelbar aus dem Hohofen erlangen könnte, es weit besser seyn würde. Hr. May bemerkt übrigens, daß die Festigkeit des Gußeisens von der Masse des Gußstücks eben so gut wie von den Bestandtheilen abhänge. Hr. Fox hält folgende Mischung für eine sehr gute, um Brückenbalken zu gießen:

$^2/_3$ kalt erblasenes Blaenavon-Roheisen,
$^1/_3$ heiß erblasenes schottisches Roheisen,

und zwar die Hälfte davon aus dem sogenannten Black-Band-Erz und die andere aus rothem Glaskopf erblasen. Hr. Grissell hält die Anwendung von altem Brucheisen für höchst vortheilhaft und will schottisches, kalt erblasenes Waleser-(Welch) Roheisen und altes Brucheisen gemischt haben.

Hr. Fairbairn glaubt, daß die beste Mischung, ohne Berücksichtigung des Preises, folgende sey:

Lowmoor, Nr. 3	30
Blaina oder Yorkshire, Nr. 2	25
Shropshire, oder Derbyshire, Nr. 3 . . .	25
gutes altes Brucheisen	20
	100

Hr. Glynn bezeichnet als ein gutes Gemisch $^1/_3$ festes Roheisen aus Südwales und $^2/_3$ von den flüssigern Metallen aus Yorkshire, Derbyshire, und aus Shropshire. Die HHrn. Fox, Grissell und May stimmen darin überein, daß in der Praxis bei den Roheisengemischen sehr viel auf den Preis des Roheisens ankomme, und leider haben die Ingenieure keine Garantie dafür, daß das Roheisengemisch auf welches sie contrahirten, von dem Gießer wirklich genommen worden sey. Hr. Fox schlägt daher vor, daß wenn die Ingenieure einen Contract auf Brückenbalken machen, sie bestimmen müßten, dieselben dürften nur bei einer gewissen Belastung brechen, indem sie sonst als unbrauchbar verworfen würden, und daß man die Bestimmung der Roheisensorte der

Gießerei überlassen müsse. In diesem Falle hätte der Ingenieur eine genügende Garantie, denn wenn der Brückenbalken bei einer geringern Belastung als der stipulirten zerbricht, so muß die Gießerei auf ihre Kosten einen andern Balken liefern.

Hr. Glynn ist der Meinung (welche allgemein getheilt wird), daß die festesten Gußstücke diejenigen seyen, welche in Wasserformen (d. h. solchen, die aus fettem, getrocknetem Sande bestehen) aus dem Flammofen erfolgen, was allgemein bekannt ist, jedoch den Kostenpunkt gegen sich hat, weil Masse- und Lehmformen, sowie Güsse aus dem Flammofen viel kostspieliger sind, als Sandformen und Güsse aus dem Kupolofen. Die Güsse werden auch dichter und reiner, wenn die Formen eine senkrechte Stellung bekommen. Die HHrn. For und Fairbairn ziehen das Gußeisen aus den Flammöfen ebenfalls vor. Was nun das Schmiedeisen betrifft, so bemerkt Hr. Stirling, daß nach seiner Ansicht die Frischprocesse noch großer Verbesserungen fähig seyen (eine Meinung, die jeder Hüttenmann theilt). Hr. Clarke bemerkt, daß bei dem Stabeisen von einer und derselben Hütte eine große Verschiedenheit stattfinde, indem bei ziemlich gleicher Festigkeit desselben manche Sorten sich vor dem Zerreißen weit mehr ausdehnen als andere.

Verhältniß der Belastung zu dem zerbrechenden Gewicht bei Brückenbalken. — Ueber das Verhältniß zwischen der größten Belastung, die ein Brückenbalken zu tragen vermag, und dem zerbrechenden Gewicht scheinen sehr verschiedene Ansichten zu herrschen. Es finden zwei Bedingungen statt, unter denen das Gewicht angewendet werden kann, nämlich: 1) wenn es ruhend wirkt, wie bei Wassergefäßen, Böden u. s. w.; 2) wenn das Gewicht sich so bewegt, daß Stöße und Schwankungen veranlaßt werden, wie bei Eisenbahnbrücken. Bei den Balken, welche im erstern Falle erforderlich sind, meinen die HHrn. For und Cubitt, daß das zerbrechende Gewicht dreimal so groß als die stärkste Belastung seyn müsse. Hr. P. W. Barlow nimmt die vierfache, und Hr. Glynn die fünffache Belastung für den Betrag des zerbrechenden Gewichts an.

Hr. Brunel nimmt bei Eisenbahnbrücken an, daß die Belastung $^1/_3$ oder $^2/_5$ von dem zerbrechenden Gewicht betrage; doch ist er der Ansicht, daß die von ihm angenommene Regel zur Berechnung der Dimensionen seiner Brückenbalken eine größere Stärke als gewöhnlich liefert. Die HHrn. Griffell und May erachten $^1/_3$ als hinreichend; die HHrn. Rastrick, Barlow, Stephenson und Cubitt nehmen $^1/_6$ an; Hr. Hawkshaw zieht $^1/_7$ vor, ausgenommen wenn ein auserwähltes Ma-

terial und sehr gute Arbeit angewendet werden, in welchem Fall ein geringeres Verhältniß hinreichen wird. Hr. Glynn ist der Ansicht, daß wenn Stöße und Schwankungen einwirken, die Stärke eines Balkens die zehnfache von der größten Belastung seyn müsse.

Proben für Brückenbalken. — Man ist im Allgemeinen der Meinung, daß die bei Brückenbalken angewendeten Probirgewichte das Doppelte von der größten Belastung betragen müssen; Hr. Cubitt will das Dreifache von der größten Belastung, oder die Hälfte von dem zerbrechenden Gewicht angewendet sehen, während sein Bruder es für sicherer hält einen Brückenbalken bis dahin zu probiren daß er fast zerbricht, weil die Probe das einzige Mittel ist, um Fehler im Innern der Eisenmasse zu entdecken, welche dem Auge verborgen sind. Hr. Brunel ist hingegen der Meinung, daß das Probegewicht für einen Brückenbalken die größte Belastung nicht zu übersteigen braucht, weil der Zweck der Probe sey zu erfahren ob der Guß keine Fehler habe, was durch diese Belastung erreicht werde, wogegen jede Ursache einer permanenten Beschädigung sorgfältig vermieden werden müsse. Die HHrn. Rastrick, Glynn und Cubitt sind der Ansicht, daß bei Anwendung der Probirbelastung auch Stöße einwirken müßten. Die HHrn. Hawkshaw und Barlow halten es jedoch für hinreichend, die Probirgewichte ohne Vorsicht auf die Waagschalen zu werfen, wodurch hinreichende Erschütterungen veranlaßt würden. Gewöhnlich werden die Balken mittelst einer hydraulischen Presse probirt; allein die HHrn. Fairbairn, Locke, Brunel, Cubitt und For ziehen es vor, bei dem Probiren wirkliche Gewichte anzuwenden, weil die hydraulische Presse einen ungewissen Druck auf die Balken ausübt; obgleich der letztgenannte Techniker der Ansicht ist, daß bei der verbesserten Construction der hydraulischen Presse alle Unsicherheit beseitigt sey. Hr. May bemerkt auch noch, daß da Brückenbalken zu billigen Preisen verkauft würden, die Gießereien genöthigt seyen, die ihnen passendste und nicht die beste Methode zum Probiren anzuwenden, weil sonst die Versuche zu kostbar im Verhältniß zu dem Verkaufspreise seyn würden.

Belastung der untern Verstärkungsrippe. — Man nimmt an, daß wenn die Bahn von der untern Verstärkungsrippe eines Brückenbalkens getragen wird, derselbe eine Torsion erleiden muß. Die HHrn. Rastrick und Locke sind der Meinung, daß der auf diese Weise einwirkende Druck keine Nachtheile habe; auch Hr. Stephenson glaubt nicht, daß diese Torsion Nachtheile haben könne. Um die nachtheiligen Wirkungen einer solchen Torsion aufzuheben, bringt Hr. Locke

hölzerne Riegel zwischen die beiden Balken, welche eine Schienenlinie tragen, und am Boden bringt er Spannstäbe an, so daß die Balken dicht zusammengezogen und von den Riegeln auseinander gehalten werden. Die HHrn. Fairbairn und Hawkshaw halten es für vortheilhaft, die Form der Balken so zu verändern, daß sie im Stande sind der Torsion zu widerstehen. Hr. Fairbairn meint, daß die Querbalken entweder auf die obern Rippen gelegt, oder mittelst Hakenbolzen an der Bodenrippe angehängt werden müßten, welches auch die Ansicht des Hrn. Glynn ist. Hr. Hawkshaw will die obere Rippe verstärkt, oder Schuhe oder Leisten daran gegossen wissen, um die Querbalken darauf legen zu können. Hr. B. W. Barlow hat zur Vermeidung der Torsion eine neue Form der Brückenbalken angenommen; Hr. W. H. Barlow beobachtete an einem Balken ohne obere Verstärkungsrippe eine bedeutende Torsion. Hr. Fairbairn und Hr. Hawkshaw sind der Ansicht, daß hölzerne Querbalken für die Bahn die Torsion durch Biegung vermehren; dagegen sind die HHrn. Stephenson und Brunel der Ansicht, daß Holz zur Vermeidung von Geräusch und Schwankungen, welche durch Eisen an Eisen entstehen, zweckmäßig sey.

Länge einfacher gußeiserner Brückenbalken. — Die Anwendung einfacher, gußeiserner Balken zu Brücken scheint nur durch den Umstand beschränkt zu werden, daß es sehr schwierig ist große und schwere Stücke gleichmäßig abzugießen. Hr Rastrick will keine Beschränkung der Länge zugeben. Hr. Hawkshaw meint, daß eine Länge von 50 Fuß noch vollkommene Sicherheit gewähre, welcher Meinung auch die HHrn. For und Grissell beitreten, jedoch 60 Fuß als die Gränze festsetzen. Die HHrn. Glynn, May und Cubitt machen sie höchstens 40 bis 50 Fuß lang. Die HHrn. B. W. Barlow, Fairbairn, W. H. Barlow und Stephenson nehmen 40 Fuß als Gränze an; während Hr. Brunel 35 Fuß über diejenige Länge annimmt, über welche hinaus kein vollkommen guter Guß mehr gemacht werden kann. Hr. Fairbairn bemerkt, daß er in Holland eine 70 Fuß lange Brücke, welche aus einem Stück gegossen worden war, gesehen habe.

Formen der einfachen Balken. — Es scheint allgemein angenommen worden zu seyn, daß die aus den Versuchen des Hrn. Hodgkinson über die Spannung und Zusammendrückbarkeit des Eisens hervorgegangene Form diejenige ist, welche die größte Festigkeit gewährt; die Verhältnisse werden jedoch im Allgemeinen durch die Umstände, unter denen die Balken angewendet werden, verändert. Hr. Stephenson macht zuweilen die obere Rippe gleich der Bodenrippe; aber gewöhnlich

stehen sie in dem Verhältniß von 3 : 5, theils um jeden Nachtheil einer ungleichen Abkühlung der Materialien zu vermeiden, und theils wegen der Nothwendigkeit eine breite Rippe zu erhalten, worauf der Brückenboden befestigt wird. Hr. Stephenson empfiehlt die Anwendung zweier Balken, mit hölzernen Balken dazwischen, alle drei mit Schraubenbolzen verbunden, und die Schienen auf dem hölzernen Balken befestigt. Die HHrn. Hawkshaw, For und Cubitt halten es für zweckmäßig den obern Rippen stärkere Dimensionen zu geben, als die von Hodgkinson angenommene, um der Seitentorsion einen bessern Widerstand entgegenstellen zu können. Die HHrn. W. H. Barlow und Locke wollen, wo es irgend möglich ist, bogenförmige Balken anwenden, und der Erstere bemerkt, daß gerade Balken ein besseres Ansehen hätten, und daß sie deßhalb häufiger angewendet worden wären, als es zweckmäßig ist. Hr. For nimmt bei Balken, welche nur ein todtes Gewicht zu tragen haben, das Verhältniß der obern Rippe zu dem der Bodenrippe wie 1 : 6; bei Eisenbahnbrücken empfiehlt er aber ein Verhältniß von 1 : 4. Hr. Th. Cubitt erwähnt, daß wenn Schuhe oder Sockel oder überhaupt hervorstehende Theile an die Balken angegossen werden sollen, sich beim Abguß an solchen Punkten Schaum anhäufe, und er betrachtet es als etwas wesentliches zur Erlangung eines guten Abgusses, daß die Form des Stückes nicht weniger berücksichtigt wird als die theoretische Form bezüglich der Festigkeit.

Biegung der Balken, Wirkungen der bleibenden Belastung und der Temperaturveränderungen. — Man nimmt an, daß Brückenbauten sich nicht über $^1/_{600}$ bis $^1/_{400}$ ihrer Länge, je nach ihrer Form biegen dürfen. Aus den Aussagen der Sachverständigen geht hervor, daß ein Gewicht gleich demjenigen, für welches ein Balken construirt wurde, wenn es noch so lange auf demselben liegt, keine größere Biegung des Balkens veranlaßt, wenn nicht zu gleicher Zeit bedeutende Temperaturveränderungen darauf einwirken. Einige Versuche, welche von den HHrn. Fairbairn und Braidwood angestellt wurden, beweisen, daß das Eisen viel von seiner Festigkeit verliert, wenn es über 220° F. (104° C.) erhitzt wird, und daß unter dem Gefrierpunkte seine Festigkeit unsicher wird. Hr. Clarke bemerkt, daß die Einwirkung der hervortretenden und scheinenden Sonne in einer halben Stunde die Conway-Röhrenbrücke das Rohr senkrecht um 1 Zoll hob; und er meint, daß in der Nacht, wegen der niedrigen Temperatur, die Biegung immer größer als am Tage sey. Hr. For führt als Beispiel der häufigen und großen Temperaturveränderungen einige nur 6 Fuß lange

Balken an, welche den Mantel der Schmiedeessen seiner Werkstatt tragen; am Tage sind sie so warm, daß man kaum die Hand daran halten kann, Nachts werden sie kalt; die Wirkung besteht darin, daß die Balken gebogen werden, und diese Biegung nimmt immer zu; bei einigen beträgt sie in der Mitte 3 Zoll. Die Festigkeit dieser Balken scheint aber dadurch nicht beeinträchtigt worden zu seyn.

Die Techniker scheinen allgemein anzunehmen, daß die Biegung, welche durch den Uebergang von Lasten mit großer Geschwindigkeit über die Balken verursacht wird, geringer ist als diejenige welche dasselbe Gewicht in der Ruhe veranlaßt. Die in manchen Beispielen beobachtete Zunahme wird von den HHrn. Locke, Stephenson und For den Ungleichheiten an den Schienenwechseln, oder den Schwankungen der Locomotive zugeschrieben. Hr. Hawkshaw ist dagegen der Meinung, daß die Biegung zunehmen müsse, und führt einige Beispiele als Beweise seiner Ansicht an.

Hr. B. W. Barlow hat eine geringe Zunahme der Biegung wahrgenommen, und Hr. W. H. Barlow erwähnt in dieser Hinsicht eine bemerkenswerthe Erscheinung, welche er an einem hölzernen Viaduct beobachtete. Ein sehr schwerer Güterzug, welcher mit einer geringen Geschwindigkeit über die Brücke ging, brachte eine gewisse Biegung hervor, wogegen bei dem Uebergange eines viel leichtern Personenzuges die Brücke wellenförmig schwankte.

Formen der Brückenbalken über die Gränzen einfacher gußeiserner Balken hinaus. — Die Constructionen, welche von den Ingenieuren bei Spannungen bisher angewendet wurden, wo man einfache Balken nicht mehr anwenden kann, sind sehr verschieden. Die hauptsächlichsten Formen, welche man in solchen Fällen benutzte, lassen sich auf die nachstehenden zurückführen: gerade gußeiserne Balken, deren verschiedene Stücke zusammengeschraubt sind; gußeiserne bogenförmige verbundene Balken; Balken in Form von Kreisabschnitten; Balken welche aus schmiedeisernen Röhren bestehen.

Die aus einzelnen gußeisernen und durch Schraubenbolzen mit einander verbundenen Balken bestehenden Brücken gewähren eine Festigkeit, welche gänzlich von den Schraubenbolzen abhängt. Hr. Griffell führt eine solche Brücke von 120 Fuß Spannung an, und bemerkt daß er ohne Uebertreibung auf diese Weise Spannungen von 200 Fuß überbrücken wolle. Andere Ingenieure sind aber im Allgemeinen der Ansicht, daß diese Construction keine zweck-

mäßige Verwendung des Materials gewähre. Hr. B. W. Barlow wendete bei mäßigen Spannungen eine neue Form von in einzelnen Stücken gegossenen Balken an.

Die bogenförmigen Brücken. — Gußeiserne Bogen werden von allen Ingenieuren angewendet, wo nicht die Berücksichtigung des Nieveau's und der Widerlager dagegen sprechen. Hr. Locke erklärt, daß er Gußeisen nie in einer andern Form gebrauchen würde, und B. W. Barlow stimmt ihm bei.

Brücken, deren Balken aus vereinigten Stäben bestehen. — Die Balken bestehen aus mehreren durch Schraubenbolzen mit einander verbundenen Gußeisenstücken, welche außerdem durch schmiedeiserne Spannstäbe verstärkt werden. Die Dee-Brücke ist nach diesem Princip construirt. Hr. Stephenson ließ eine solche Brücke zur Probe machen, um die Wirkungen der Spannstäbe zu zeigen, man mag dieselben ebenso anbringen wie bei der Dee-Brücke, oder parallel mit der Bodenrippe und zur Verbindung derselben. Diese Versuche, in Verbindung mit einigen andern, welche von Hrn. T. L. Gooch angestellt wurden, ergaben, daß die Spannstäbe, obgleich sie, wie bei der Dee-Brücke, mit den Brückenbalken einen Winkel bilden, nicht die volle Wirkung haben, dennoch zur Verstärkung wesentlich beitragen. Die HHrn. Rastrick und Fairbairn tadeln an diesen vereinigten Brückenbalken die verschiedene Ausdehnung des Guß- und des Schmiedeisens. Um dieß zu vermeiden, schlagen die HHrn. Stephenson und Wild vor, die Spannstäbe längs der untern Rippe anzubringen und auf dieselben eine anfängliche Belastung von 5 bis 6 Tonnen per Quadratzoll anzuwenden, so daß das Schmiedeisen bei Einwirkung der geringsten Belastung des Brückenbalkens in Wirksamkeit tritt. Hr. For gibt zwar dieser Einrichtung seinen Beifall, ist aber der Meinung, daß eine Belastung des Schmiedeisens eine fortwährende Ausdehnung desselben veranlasse, und daß es daher nöthig sey, von Zeit zu Zeit an den Spannungsstäben nachzuhelfen, während die HHrn. Stephenson und Wild aus ihren Versuchen gefolgert haben, daß mit einem geringern Gewicht als 10 Tonnen per Quadratzoll die Elasticität des Metalles nicht afficirt werde. Das Maaß der Belastung der Spannstäbe ist die Größe ihrer wirklichen Verlängerung durch Emporschrauben. Als eine Verbindung von Schmied- und Gußeisen hat Hr. B. W. Barlow vorgeschlagen, einen schmiedeisernen Stab in die untere Rippe einzugießen, und dieselbe nicht zu breit zu machen. Die HHrn. Locke, Stephenson und May sind der Ansicht, daß die verschiedene Aus-

dehnung der beiden Metalle einer solchen Einrichtung entgegen sey. Hr. Brunel ist gegen Anwendung langer gußeiserner Balken und ihre Verbindung mit Schmiedeisen, und zieht Brücken von Schmiedeisen und Holz vor.

Brücken, deren Balken aus Kreisabschnitten bestehen. — Fast alle erwähnten Ingenieure stimmen darin überein, daß Brückenbalken in Form von Kreisabschnitten, deren Bogen entweder aus Gußeisen oder aus Schmiedeisen, und die Spannstäbe aus letzterem bestehen, die Einwürfe gegen eine Verbindung des Schmied- und des Gußeisens nicht zulassen. Unter allen Umständen, wo der nach unten hängende Bogen nicht hinderlich ist, können daher solche Brücken mit Vortheil angewendet werden.

Röhrenbrücken. — Hr. Fairbairn hält die aus Röhren bestehenden Brückenbalken für die besten bei weiten Spannungen, und in Folge der von ihm angestellten Versuche können sie nicht bloß einer todten, sondern auch einer beweglichen Belastung widerstehen. Hr. Stephenson ist ebenfalls der Meinung, daß sie für Spannungen von mehr als 40 Fuß wohlfeiler und elastischer seyen; er empfiehlt dabei eine gußeiserne Belegung, um der Zusammendrückung Widerstand zu leisten. Die HHrn. Glynn und Locke bemerken, daß solche Röhrenbrücken schon seit längerer Zeit bei Dampfmaschinen angewendet werden, und daß man daher gegen sie nichts einwenden könne. Hr. Brunel ist der Ansicht, daß die Anwendung des Schmiedeisens zu Brückenbalken ein sehr bedeutender Fortschritt beim Brückenbau und bei ähnlichen Constructionen sey, und daß bei Befolgung der gewöhnlichen Vorsichtsmaßregeln und mit Hülfe der neueren Verbesserungen beim Vernieten, die vernieteten Theile eben so fest seyen als die übrigen, ferner weder Oxydation noch Erschütterungen einen großen Einfluß darauf haben könnten. Da die Nieten nicht als Bolzen, sondern als Klammer wirken müssen, welche durch Zusammendrücken zweier Platten eine sehr bedeutende Reibung veranlassen, so sey ein Bruch in der Nähe der Nieten selten. Eine entgegengesetzte Ansicht hat Hr. Clarke, der durch vielfache Erfahrung gefunden haben will, daß der Bruch immer bei den Nieten erfolge, also durch dieselben keine so dichte Verbindung der Platten erzielt wurde. Hr. Hawkshaw ist der Ansicht, daß Schmiedeisen, besonders in Röhrenform, bei großen Spannungen sehr zweckmäßig sey, und namentlich dem Seitendruck einen bedeutenden Widerstand leisten könne. Als allgemeine Regel bemerken wir noch, daß bei schmiedeisernen Brücken von bedeutender Spannung die Ausdehnung und Zusammenziehung dieses Metalls gehörig berücksichtigt werden müsse.

Hängebrücken. — Hr. Stephenson hält die Hängebrücken bei Eisenbahnen nur in einem beschränkten Maaß für anwendbar, weil die Erfahrung lehrte, daß solche Brücken beim Uebergang von Eisenbahnzügen in eine zu bedeutende Schwankung kämen. Ebenso will sie Hr. Brunel nur unter ganz eigenthümlichen Umständen angewendet wissen.

Beste Form der Brücken ohne Berücksichtigung der Kosten. — Die HHrn. Rastrick, Hawkshaw, For, B. W. Barlow, Glynn, Locke, Brunel und Cubitt stimmen darin überein, daß bei weiten Spannungen gußeiserne Bogenbrücken die besten seyen. Hr. Fairbairn zieht bei Spannungen über 70 bis 80 Fuß schmiedeiserne Röhrenbrücken vor; Hr. Stephenson gibt nahe aneinander liegenden schmiedeisernen Balken den Vorzug.

Schiefe Spannungen der Brücken. — Es scheint nicht der Fall zu seyn, daß die Biegung der Brücken mit schiefer Spannung eine Schwankung der darüber fahrenden Locomotiven dadurch hervorbringt, daß der Druck auf der einen Seite eher erfolgt als auf der anderen. Hr. Stephenson bemerkt, daß wenn die Bahn sich in schlechtem Zustand befindet, die Schwankungen unvermeidlich seyen.

Wirkungen des Drucks und der Erschütterungen. — Daß die Erschütterungen eines Eisenbahnzuges auf Brücken eine Beschädigung der Bolzen und Nieten bei zusammengesetzten Balken veranlaßt, wenn die Anfertigung derselben mit gehöriger Vorsicht geschah, wird wenigstens von vielen Ingenieuren bezweifelt. Hr. Griffell glaubt, daß durch eine größere Stärke des Eisens als die erforderliche, die nachtheiligen Folgen des Drucks sich bewegender Lasten auf Nieten und Bolzen vermieden werden könnten. Hr. For gibt bei verbundenen Balken zwischenliegenden Hölzern und starken Bolzen den Vorzug, und Hr. W. H. Barlow hält dieß besonders bei schweren Güterzügen für zweckmäßig, während die Erschütterungen von leichten Zügen weit weniger Nachtheile verursachen können. Hr. Stephenson legt auf die Erschütterungen keine große Wichtigkeit, denn er hat ohne den geringsten Nachtheil eiserne Balken ohne irgend eine Zwischenlage auf Ziegelsteine gelegt. Hr. W. H. Barlow hält die Unregelmäßigkeiten der Bahn an dem Schienenwechsel für weit nachtheiliger als die Erschütterungen.

Veränderungen der innern Structur des Eisens. — Hr. Rastrick erwähnt eines Falles in der Pont-y-Pool-Eisenhütte, wo ein aufgehängter Eisenstab, welcher unten fortwährend Hammerschläge aushalten mußte, nach einiger Zeit zerbrach, aber bei Eisen-

bahnen kennt er kein Beispiel von Structurveränderungen. Hr. Hawkshaw hat allerdings bei zerbrochenen Achsen und Eisenbahnschienen krystallinisches Korn wahrgenommen, jedoch keine directen Beweise, daß Erschütterungen die Ursache gewesen seyen. Er meint, Wellen und andere Maschinentheile würden gute Beispiele geben, und es müßten nur die Umstände, unter denen die Brüche stattfänden, beobachtet werden. Hr. Grissell beobachtete, daß die Erschütterungen, denen Krahnketten ausgesetzt sind, das schönste fadige Eisen in körniges verwandelten, so daß es Gußeisen ähnlicher sah als Schmiedeisen. Daß aber Gußeisen einer Structurveränderung unterworfen sey, ist ihm nicht wahrscheinlich. Hr. For ist der Meinung, daß die Erschütterung eine Veränderung in der inneren Structur des Schmiedeisens hervorbringen müsse, und er beweist dieß dadurch, daß wenn ein Schraubengewinde an einen Eisenstab geschnitten wird, der Bruch an diesem Theile des Stabes körniger ist als an einem andern; er erwähnt die häufigen Brüche bei Wellen und andern Maschinentheilen und bemerkt, daß wenn man eine Welle kalt hämmert, um ihr eine große Glätte zu geben, dieß eine Veränderung der inneren Structur veranlaßt. Um dieß zu verbessern, empfiehlt er aber nicht ein Ausglühen, sondern er will die Vollendung in einer hohen Temperatur vorgenommen wissen. Hr. Fairbairn sagt, daß wenn man einen schmiedeisernen Stab wiederholt rothglühend macht und ihn dann in kaltem Wasser ablöscht, das Korn krystallinisch werde, daß man aber die fadige Textur durch langsame Erkaltung nach dem Ausglühen vollkommen wiederherstellen könne; er bemerkt ferner, daß Stöße die fadige Textur kürzer machen, daß aber eine bedeutende Temperaturerhöhung stets die Fehler wieder gut machen könne. Hr. Glynn nimmt an, daß die Structur sowohl des Schmied-, als auch des Gußeisens durch eine Reihe von Schlägen verändert werde, indem fadiges Schmiedeisen körnig, ein feinkörniges Gußeisen grobkönig werde; er hat diese Erscheinungen hauptsächlich bei Eisenbahnachsen, Wellen, Zahnrädern, Zahnstangen und Krahnketten wahrgenommen; und wenn letztere auch aus dem besten fadigen Eisen bestehen, so ist es doch nöthig, sie alle drei Jahre ausglühen zu lassen. Besonders finde man diese Veränderungen an zerbrochenen Tenderachsen; er schreibt die Veränderung einer galvanischen Einwirkung zu, welche durch Beimischungen des Eisens, von denen dasselbe nie frei sey, veranlaßt werde, und glaubt, daß durch Schläge die Wirkung zunehme; er fügt hinzu, daß Messing-, Kupfer- und Zinkdraht, obgleich anfänglich zähe und fadig, endlich mit einem krystallinisch strahligem Bruch zerreißt und eine Structurveränderung zeigt, wie sie stattfindet, wenn geschmolzenes Metall beim Ab-

kühlen krystallisirt. Diese Wirkung werde in einer Atmosphäre, welche Schwefelsäure enthält, noch weit schneller veranlaßt. Hr. W. H. Barlow erwähnt, daß ein Stück fadiges Eisen längere Zeit in einer Schmiede einem fortwährenden Hämmern ausgesetzt gewesen sey und dadurch einen krystallinischen Bruch erlangt habe, da aber Wagenachsen nicht derselben Art von Hämmern ausgesetzt seyen, so wisse er nicht, ob bei ihnen dieselbe Wirkung stattfinden könne. Hr. Stephenson betrachtet die Thatsache einer Structurveränderung als höchst unwahrscheinlich, und erwähnt der Verbindungsstange einer Locomotive, welche etwa 25,000,000mal erschüttert worden sey, und dennoch einen vollkommen fadigen Bruch behalten habe; bei Wagenachsen möchte das Eisen von Anfang an nicht fadig gewesen seyn, denn wenn ein Paquet von 1 Fuß Länge bis zu 20 Fuß langen Stäben ausgewalzt würde, so müsse es nothwendig fadig werden; dieß sey aber durchaus nicht der Fall, wenn ein Paquet von 1 Fuß Länge zu einer nur 6 Fuß langen Achse ausgewalzt werde; er bemerkt, daß in allen den Fällen, wo von einer Structurveränderung die Rede gewesen sey, bei den darüber gemachten Mittheilungen stets irgend ein wichtiges Glied gefehlt habe. Hr. Locke behauptet, daß Stöße die Structur des Eisens verändern müßten, hat aber keine bestimmte Meinung darüber, ob Achsenbrüche aus dieser Ursache entstehen; er bemerkt, daß früher, wo bei den Locomotiven häufiger innen liegende Cylinder und folglich Kurbelachsen angewendet wurden, weit mehr Achsenbrüche vorkamen als jetzt, wo man meistens gerade Achsen anwendet. Hr. Brunel bezweifelt die Veränderung der innern Structur und meint, daß das verschiedenartige Ansehen der verschiedenen Brüche eben so sehr von der Art und Weise herrührt wie das Eisen zerbrochen worden ist, als von irgend einer Structurveränderung, und daß ein Temperaturwechsel ebenfalls eine Veränderung der Structur veranlaßt; daß das Eisen im kalten Zustande einen mehr krystallinischen Bruch zeige, als wenn dasselbe Eisen etwas gewärmt würde, und daß Schmiedeisen nicht wirklich krystallinisch oder fadig werde, sondern entweder fadig oder krystallinisch zerbreche, je nach den Umständen unter denen es zerbrochen werde; die Combination dieser Umstände kenne er aber nicht; er verweist auf die Schichtung und Schieferung der Gesteine, welche nach der Art und Weise wie sie zerschlagen werden, einen verschiedenen Bruch zeigen. Hr. Brunel zeigte verschiedene Stücke Eisen vor, von denen einige durch einen langsamen aber schweren Schlag mit fadigem Bruch, andere durch einen scharfen kurzen Schlag mit körnigem Bruch zerbrochen worden waren. Hr. May führt den Balancier einer Dampfmaschine als Beispiel einer

ununterbrochenen Erschütterung an, die das Eisen nicht angreife, dagegen aber als Beispiel zu Gunsten der Veränderung der Structur des Eisens die Thatsache, daß eine Kanone, welche er auf seinen Werken zum Zerbrechen von Roheisenstücken verwendete, zuletzt wie durchschniten in zwei Stücke zerbrach.

Größte Belastungen auf Eisenbahnen. — Hr. Hawkshaw bemerkt, daß Locomotiven die größten Belastungen seyen, welche eine Eisenbahn tragen müsse, und nimmt $1^3/_4$ Tonnen auf den laufenden Fuß einer Bahnline als diese höchste Belastung an. Die HHrn. For, Fairbairn und Brunel nehmen nur $1^1/_2$ Tonnen an. Hr. W. H. Barlow bestätigt, daß auf der Midland-Bahn vierräderige Maschinen von 32 Ton. Gewicht (ohne den Tender) gebräuchlich seyen, daß dieses Gewicht aber für die genannte Bahn zu hoch sey. Die HHrn. Stephenson und Locke halten 1 Tonne Belastung auf den laufenden Fuß für das zu gestattende Maximum.

(Der Beschluß folgt im nächsten Heft.)

XXXIX.

Analysen mehrerer Gußeisensorten und über den Einfluß des heißen Windes auf den Phosphorgehalt des Roheisens; von F. C. Wrightson in Birmingham.

Aus dem Philosophical Magazine, Jan. 1850, S. 68.

Die Eigenschaft des Phosphors, das Eisen kaltbrüchig zu machen, ist längst bekannt. Daß aber die Anwendung des heißen Windes den Phosphorgehalt des Eisens erhöhe, wurde, soviel mir bekannt, nie vermuthet; jedenfalls wurde diese Thatsache nie veröffentlicht. Dieß nachzuweisen, sowie auch vollkommenere Analysen des Gußeisens zu liefern als man bisher besaß, war meine Absicht, als ich im Herbst letzten Jahres eine Reihe von Analysen unternahm, deren Resultate ich der Gesellschaft brittischer Naturforscher zu Birmingham mittheilte; die unten folgenden Resultate hinsichtlich des Phosphors sind zum Theil aus jenen Analysen abgeleitet. In den hier mitzutheilenden Analysen war ich bestrebt, die Thatsache noch vollkommener zu bestätigen, daß das Gebläse mit heißer Luft die Kaltbrüchigkeit des Eisens erhöht, weil durch dasselbe eine größere Menge Phosphorsäure reducirt wird. Ich habe

auch den verschiedenen Zuständen einige Aufmerksamkeit gewidmet, in welchen der Kohlenstoff mit dem Eisen verbunden ist — eine Thatsache, auf welche Bromeis und Karsten schon aufmerksam machten.

Karsten sagt, daß wenn das Erz Phosphorsäure enthält, er dieselbe immer als Phosphor in der Schlacke gefunden habe. Ich theile unten eine Anzahl Analysen jener Erze mit, aus welchen das Gußeisen gewonnen war; die meisten derselben enthalten eine beträchtliche Menge Phosphorsäure; sie werden niemals einzeln für sich geschmolzen, sondern zwei-, drei- oder viererlei gattirt.

Karsten sagt, daß der durch Auflösen von grauem Roheisen in einer Säure erhaltene künstliche Graphit als eine Verbindung von Kohlenstoff und Eisen zu betrachten sey. Doch theilt er keine Analyse dieser Substanz mit. Ich habe den durch Behandlung des Eisens C. I, C. III., H. VII. und H. VIII. erhaltenen Graphit untersucht und füge die Analyse von drei Proben bei; die von Nr. VII konnte ich aus Mangel an Material nicht vollenden. Der Graphit der höhern Nummern enthält (abgesehen von kleinen Mengen Kieselerde ꝛc.) Kohlenstoff und Eisen in nahezu äquivalenten Verhältnissen, während sich derjenige der niederern Nummern als ein Gemenge von Eisenoxyd-Silicaten ꝛc. mit wandelbaren Quantitäten von Kohlenstoff ergibt. Es scheint wirklich, daß sich der Kohlenstoff der letztern von dem geschmolzenen Eisen in unverbundenem Zustand abschied, derjenige der erstern aber als Kohlenstoffeisen. Ich sage „abschied von dem Eisen", um ihn von demjenigen zu unterscheiden, welcher offenbar im Eisen, mit demselben oder andern Elementen in Verbindung bleibt, oder bei dessen Behandlung mit Säuren nicht als Kohlenwasserstoff ausgeschieden werden konnte. Bei dem Kohlenstoff in den Proben muß unterschieden werden zwischen dem b Kohlenstoff, welcher durch Säuren abgeschieden wird und auf einem Filter gesammelt werden kann, während der a Kohlenstoff dieses nicht gestattet; letzterer entweicht als ein Kohlenwasserstoff mit sehr starkem Knoblauchgeruch und kann zum Theil als Flüssigkeit aufgesammelt werden. Ich habe nun nur noch des unfehlbaren Vorhandenseyns von Natrium oder Kalium oder beider in diesen Eisensorten zu erwähnen. Nach Karsten wurden dieselben bisher nicht als wesentliche Bestandtheile des Eisens erkannt; da sie sich nur in einigen wenigen Erzen finden, so rühren sie, zum Theil wenigstens, wahrscheinlich von den Schmelzmaterialien (dem Zuschlag) her.

Verfahren bei der Analyse der Eisensorten. — Die Proben ließen sich im Stahlmörser leicht in kleine Stücke zerstoßen. In

einer Portion von 20 bis 30 Gran wurde der Schwefel- und Phosphorgehalt bestimmt; in einer zweiten Portion alle andern Bestandtheile, mit Ausnahme des Kohlenstoffs. Mit Salzsäure erwärmt, wurde das Eisen bald angegriffen und in ein paar Stunden aufgelöst, wobei schwarze Flocken und Theilchen in der Flüssigkeit schwimmend zurückblieben; diese wurden auf einem vorher bei 80° R. getrockneten Filter gesammelt und gewogen; nach gehörigem Auswaschen, bis keine Spur von Salzsäure mehr zurückblieb, wurde das Filter wieder getrocknet und gewogen. Seine Gewichtszunahme bestand hauptsächlich in Kohlenstoff, mit kleinen Mengen kieselsauren Eisenoxyds, Kalks ꝛc. und in den Nummern VII und VIII aus Eisen in äquivalentem Verhältniß zum Kohlenstoff. In diesen letztern, sowie auch in den Nummern I und II wurden die Kieselerde, das Eisen ꝛc. der auf dem Filter zurückgebliebenen Substanz durch Schmelzen derselben mit salpetersaurem Kali, das mit seinem doppelten Gewicht kohlensauren Natrons gemengt war, bestimmt; das Eisen ꝛc., auf gewöhnliche Weise abgeschieden, ergab den Kohlenstoff durch die Gewichtsdifferenz. Dieses Resultat wurde später in zwei Fällen durch directe Bestimmung des Kohlenstoffs in einer Verbrennungsröhre controlirt. Das auf angegebene Weise erhaltene Eisen ꝛc. wurde dem aus der Auflösung erhaltenen hinzugerechnet. Der Kohlenstoff wurde mit b bezeichnet und ergab, von der ganzen im Eisen gefundenen Menge abgezogen, die mit a bezeichnete Kohlenstoffmenge. Die filtrirten Flüssigkeiten und Waschwasser, zur Trockne abgedampft und abermals mit Säure und Wasser behandelt, hinterließen gewöhnlich eine sehr kleine Menge Kieselerde, welche abfiltrirt, gewogen und der frühern Menge zugerechnet wurde. Man ließ nun durch eine kleine Portion der Lösung einen Strom Schwefelwasserstoffgas streichen, wodurch aber stets nur ein milchweißer Niederschlag von Schwefel entstand. Von diesem und dem Schwefelwasserstoff sorgfältig wieder befreit, wurde die Flüssigkeit wieder der Hauptlösung beigemischt, Salpetersäure zugesetzt und so lange gekocht, bis alles Eisen auf das Maximum der Oxydation gebracht war, dann so lange Ammoniak zugesetzt, bis die Auflösung nur mehr schwach Lackmus röthete und fast alles Eisenoxyd gefällt war. Eine kleine Menge neutrales benzoësaures Ammoniak trennte die letzten Antheile des Eisenoxyds ab. Der wohl ausgewaschene Niederschlag wurde getrocknet, gewogen und mittelst Schmelzens mit salpetersaurem und kohlensaurem Kali auf Mangan geprüft; auf Chrom und Thonerde durch Auflösen in Salzsäure und Fällen mit Aetzkali im Ueberschuß; nur hie und da wurden geringe Spuren von Thonerde gefunden. In ein paar Fällen aber mußte das Eisenoxyd wieder aufgelöst und das Mangan

wiederholt abgeschieden werden. Dieser Fall trat ein, wenn die Flüssigkeit mit Ammoniak im Ueberschuß und dann wieder mit etwas Salzsäure versetzt worden war, welche letztere nicht hinreichte, die ganze voluminöse Flüssigkeit zu neutralisiren oder sauer zu machen. Wenn die ganze Lösung, nachdem sie den gehörigen Grad von Säuerung erreicht, von einem Gefäß in ein anderes übergegossen wurde, so daß sie sich gleichmäßig mischte, dann war im Eisen keine Spur Mangan zu finden. Aus der Gewichtsmenge des Eisenoxyds wurde der Procentgehalt an Eisen berechnet. Ehe man an die Abscheidung des Mangans ging, wurden die Lösung und das Waschmasser bis zur Trockne abgedampft und die Ammoniaksalze durch Rothglühen ausgetrieben. Dieß war, wie ich mich durch wiederholte Versuche überzeugte, durchaus nöthig, um alles Mangan durch schwefelwasserstoffsaures Ammoniak niederschlagen zu können. Nach dem Ausglühen war der Rückstand stets durch Manganoxyd braun gefärbt; ein paar Tropfen Salzsäure lösten dieses auf. Nun wurde Ammoniak und schwefelwasserstoffsaures Ammoniak zugesetzt und die Lösung in mäßiger Wärme mehrere Stunden stehen gelassen. Das so abgeschiedene Schwefelmangan wurde in schwefelsaures Mangan verwandelt, aus welchem der Procentgehalt an Mangan berechnet wurde. In ein paar Fällen, wo kleine Mengen Nickel und Kobalt vorhanden waren, blieben diese als Schwefelmetalle auf dem Filter zurück, wenn das Schwefelmangan durch Schwefelsäure aufgelöst wurde. Die Flüssigkeit wurde, nachdem sie von dem überschüssigen schwefelwasserstoffsauren Ammoniak befreit war, neutralisirt und oxalsaures Ammoniak zugesetzt. Der so gefällte Kalk wurde in kohlensauren Kalk verwandelt und nach diesem die Menge des Calciums berechnet. Ein paar Tropfen der Lösung, mit phosphorsaurem Natron geprüft, zeigten manchmal *sehr geringe* Spuren von Talkerde an, welche man aber vernachlässigte. Nach Fällung des Kalks wurde die Flüssigkeit zur Trockne abgedampft, der Rückstand in einem Platinschälchen ausgeglüht und der nun aus den Chloriden von Alkalimetallen bestehende Rückstand gewogen; durch ein paar Tropfen Platinchlorid, welches den befeuchteten Salzen zugesetzt wurde, bestimmte ich das Kali (wenn davon genug vorhanden war, um es zu wägen); das Gewicht des berechneten Chlorkaliums, von dem Gewicht der gemengten Chloride abgezogen, ergab die Menge des Chlornatriums.

Bestimmung des Schwefels und Phosphors. — Das Eisen, in Stücke zerkleinert, wurde mit rauchender Salpetersäure behandelt und gelinde erwärmt; die Einwirkung war heftig. Die ent-

wickelten Dämpfe enthielten keine Spur von Schwefelwasserstoff. Die Flüssigkeit wurde zur Trockne abgedampft und die trockne Masse mit Salzsäure und Wasser behandelt; einer kleinen Portion der filtrirten Lösung wurden ein paar Tropfen Chlorbaryum zugesetzt; wenn nach mehrstündigem Stehen ein Niederschlag oder eine Trübung entstand, wurde die ganze Lösung eben so behandelt und der schwefelsaure Baryt nach dem Absetzen filtrirt, um das Gewicht des Schwefels aus ihm zu berechnen. Der überschüssige Baryt wurde von der Lösung durch ein paar Tropfen verdünnter Schwefelsäure gefällt und dann saures weinsteinsaures Ammoniak in hinlänglicher Menge zugesetzt, um die Fällung des Eisens durch Ammoniak zu verhüten, welches dann in beträchtlichem Ueberschuß zugesetzt wurde; hierauf ließ man einen Strom Schwefelwasserstoff einige Stunden lang durch die Lösung streichen. Dann wurde die Flüssigkeit an einem warmen Ort so lange stehen gelassen, bis sie eine klare lichtgelbe Farbe annahm, wo man sie dann schnell filtrirte und das Filter mit Wasser auswusch, welches ein wenig schwefelwasserstoffsaures Ammoniak enthielt. Die Flüssigkeit wurde hierauf zur Trockne abgedampft, die Ammoniaksalze durch Glühen ausgetrieben und der Rückstand, welcher aus Phosphorsäure, mit sehr wenig Kalk, Thonerde und Alkalien bestand, mit ein wenig kohlensaurem Kali und Natron geschmolzen. (Diese Schmelzung mußte bisweilen wiederholt werden, um alle Phosphorsäure in drittel-phosphorsaure Alkalien zu verwandeln.) Die Phosphorsäure wurde dann auf gewöhnliche Weise als phosphorsaure Ammoniak-Talkerde bestimmt.

Bestimmung des Kohlenstoffs. — Das Eisen wurde auf einer Drehbank in ein mäßig feines Pulver verwandelt und dieses durch feine Leinwand gesiebt, um es noch feiner zu erhalten. 30—40 Gr. davon wurden geraume Zeit in einem Achatmörser mit dem gleichen Gewicht hartem, weißen Sand zusammengerieben, der vorher mit ein wenig Kupferoxyd vermengt und ausgeglüht worden war, um jede Spur organischer Materie zu zerstören. Nachdem man auf diese Weise ein fast unfühlbares Pulver erhalten hatte, vermengte man es mit seinem 6—8fachen Volum chromsauren Bleies und brachte es in eine Verbrennungsröhre, an deren eines Ende man einige Gran chlorsauren Kalis gebracht hatte; die Verbrennung geschah unter den gewöhnlichen Vorsichtsmaßregeln und die Kohle wurde aus der gebildeten, durch Chlorcalcium ausgetrockneten Kohlensäure berechnet. Mit den in der Verbrennungsröhre zurückgebliebenen Substanzen wurden Versuche angestellt, um zu ermitteln, ob sie noch eine Spur Kohlenstoff enthalten;

man erhielt aber bei wiederholter Verbrennung dieser neuerdings gepulverten Substanzen keine Kohlensäure.

Stickstoff wurde im Eisen durch Vermengung des Pulvers mit Natronkalk ꝛc. gesucht, aber nur so geringe Spuren von Ammoniak erhalten, daß es sich noch fragt, ob sie nicht von der Atmosphäre des Laboratoriums herrühren. Ich füge eine Vergleichung des Phosphorgehalts von dem mit heißer und mit kalter Luft erblasenen Eisen bei, welcher dieser und den obenerwähnten Reihen von Analysen entnommen ist. Nr. V wird gewöhnlich als die beste Qualität für Schmiedeisen betrachtet, da Nr. VII und VIII zu spröde sind, was wahrscheinlich von der verschiedenen Art, in welcher der Kohlenstoff verbunden ist, herrührt. Die Verschiedenheit im Aussehen zwischen diesen beiden Eisensorten und den andern ist merkwürdig, da sie viel weißer und von feinerem Bruch sind, mit nur wenigen grauen Flecken im Mittelpunkt der Flosse; bei Nr. V sind dieselben viel größer, und die Farbe ist ein halbirtes Grau; bei Nr. IV und III ist die Farbe noch dunkler. Dieses verschiedene Aussehen kann bei demselben Eisen durch bloße Abänderung des Abkühlens hervorgebracht werden; wenn man z. B. während des Auslaufens des grauen oder halbirten Eisens eine soeben erstarrte Portion in kaltes Wasser wirft, so wird dieselbe genau so wie Nr. VII oder VIII.

Analyse von sieben Eisenerzen aus Süd-Staffordshire.

	I. Binds.	II. Blue flats.	III. Penny earth.	IV. Gubbin.	V. White iron stone	Auch Körner genannt. VI. White Tree.	VII. Black Tree.	Analyse des Eisenerzes von Port Madoc, Südwalis.	
Wasser	4,41	2,63	0,50	1,02	0,58	0,54	1,42		5,10
organische Materie		1,67	1,81	1,05	0,41	2,19			1,14
Kieselerde	42,82	10,15	8,18	14,57	17,00	15,35	9,04		17,56
Thonerde	13,72	Spur	2,40	4,91	12,92	11,19	5,99		15,06
Kohlensäure	14,79	30,82	33,36	27,06	24,51	25,79	30,10		12,73
Eisenoxydul	19,30	49,41	50,72	44,50	39,14	41,18	50,71		20,32
								Eisenoxyd	23,40
Manganoxydul	0,25	—	0,80	0,51	2,66	2,83	1,22	Manganoxyd	4,27
Einfachschwefeleisen	—	—	—	—	—	—	Spur	Nickel- und Kobaltoxyd	0,41
Kalk	Spur	2,62	1,61	1,75	0,26	0,61	1,72		1,18
Talkerde	—	1,47	—	—	—	—	0,37		
Kali	—	—	—	—	—	—	0,83		0,39
Natron	—	—	—	4,77	—	—	0,59		
Chlor	Spuren	Spuren	Spur	Spur	Spur	Spur	Spur		
Phosphorsäure			1,00	0,32	0,95	0,90	Spur		Spur
Schwefelsäure			Spur	Spur	0,28	Spur	—		Spur
	95,29	98,77	100,38	100,46	98,71	100,58	100,99		101,56

mehrerer Gußeisensorten.

Analysen von zehn Proben Gußeisen, aus Süd-Staffordshire'schem Eisenerz, hauptsächlich westlich von Dudley.

Kalt erblasenes Eisen.

	I.	III.	IV.	V.
Eisen	94,10	96,57	94,53	94,42
Kohlenstoff, gebundener (a)	1,87	0,59 C.		
Kohlenstoff, ungebundener (b)	1,92	1,67 1,98	3,71 [21] C. 2,73	4,05
Kieselerde	1,30	0,51		
Mangan	1,12	1,16	0,33	0,94
Kobalt	Spur	—	—	Spur
Chrom	Spur			
Calcium	0,05	Spur	0,25	0,16
Natrium	0,16	Spur	0,30	0,34
Kalium	Spur	0,42		
Schwefel	Spur	9,11	0,05	Spur
Phosphor	0,21	0,36	0,03	0,36
	100,73	101,75	99,20	100,27

[21] Die Zahlen 3,71 in Nr. IV (kalt erblasen) sowie die entsprechenden Zahlen in Nr. V (kalt erblasen) und Nr. I, III, IV und V (heiß erblasen) sind der Procentgehalt der beim Auflösen des Eisens in einer Säure zurückbleibenden Substanz, welche mit Ausnahme von Nr. V (heiß erblasen), vorzüglich aus Kohlenstoff und kleinen Mengen Kieselerde, Eisenoxyd, Kalk ꝛc. besteht, die genau zu untersuchen ich leider nicht Zeit hatte. Die Zahlen zur Linken, mit dem Buchstaben C bezeichnen den ganzen Kohlenstoffgehalt des Eisens.

Heiß erblasenes Eisen.

	I.	III.	IV.	V.	VII.	VIII.
Eisen	89,53	92,98	93,84	92,90	95,23	95,80
Kohlenstoff C.	C.	C.	C.	C.(a)	1,77	2,72
Kohlenstoff 3,27	7,93 3,11	6,51 2,98	5,54 0,87	6,83 C.(b)	0,49	0,26
Kieselerde ꝛc.					0,31	0,11
Mangan	1,71	1,30	0,72	0,62	0,34	0,54
Calcium	0,11	Spur	0,34	0,06	0,10	0,06
Natrium	0,41	0,37	0,39	0,30	0,19	0,14
Kalium	—	—	Spur	Spur		
Schwefel	0,07	Spur	sehr kleine Spur	Spur	Spur	Spur
Phosphor	0,54	Verlust	0,07	0,40	0,12	0,37
	100,30	101,16	100,90	101,11	98,55	100,00

Das weiße Roheisen kann übrigens durch häufiges Erhitzen zum Weißglühen und sehr allmähliches Abkühlen das Ansehen und den Bruch des grauen erhalten. Es scheint wirklich als würde der Kohlenstoff, zum Theil wenigstens, in dem geschmolzenen Eisen in Auflösung erhalten, wie gewisse Salze in heißem Wasser; und als hätte sich beim grauen Roheisen während der Abkühlung ein beträchtlicher Theil desselben in unverbundenem Zustand abgesetzt, entweder weil er in größerer Menge vorhanden ist, oder in Folge des langsameren Abkühlens.

Unterschied im Procentgehalt an Phosphor bei dem heiß und kalt erblasenen Eisen.

	I.[22]	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.
Kalt erblasen	0,47	0,41	0,31	0,20	0,21	0,36	0,03	0,36
Heiß erblasen	0,51	0,55	0,50	0,71	0,54	—	0,07	0,40

Analyse der beim Auflösen der Eisensorten C. I, C. III und H. VIII in Salzsäure zurückbleibenden Verbindung (künstlicher Graphit).

	C. I.	C. III.
Kohlenstoff	32,36	34,51
Kieselerde	40,00	22,19
Eisenoxyd	19,00	37,50
Spuren von Thonerde, Kalk ꝛc.		
Wasser und Verlust . .	8,64	4,70
	100,64	98,90

	C. VIII.
Kohlenstoff	11,76
Eisen	79,52
Kieselerde, mit kleinen Mengen Eisenoxyd, Kalk und Thonerde . . .	9,48
	100,00

Der Kohlenstoff wurde durch Verbrennung mit chromsaurem Blei bestimmt; die Kieselerde ꝛc. durch Schmelzen der Substanz mit einem Gemenge von Salpeter und kohlensaurem Natron. Die 9,48 in C. VIII waren der Rückstand bei Behandlung der geschmolzenen Masse mit Säure, Abdampfen bis zur Trockne ꝛc. und er hatte die angegebene

[22] Die ersten vier Zahlen sind den erwähnten frühern Analysen entnommen; diejenigen von V bis VIII den gegenwärtigen. Sie sind nicht numerirt wie in den Tabellen der Analysen; man wird aber leicht finden, auf welche sie sich beziehen.

Zuſammenſetzung. Man wird leicht einſehen, daß alles, oder doch faſt alles Eiſen bei C. I und C. III in dieſem Rückſtand ſich im Zuſtande von Oxyd befinden mußte, während dasjenige von C. VIII nothwendig im metalliſchen Zuſtande oder vielmehr ein Kohlenſtoffeiſen geweſen ſeyn mußte; mit Ausnahme einer ſehr kleinen, als Silicat vorhandenen Menge Eiſenoxyds würde $Fe^3C^2 - 73{,}0$ Eiſen auf 11,76 Kohlenſtoff erfordern. Nachdem dieſer Körper mehr als eine Stunde lang über einer Argand'ſchen Lampe geglüht worden war, war er im Ausſehen wenig verändert und hatte nahezu noch dasſelbe Gewicht.

Schließlich muß ich noch bemerken, daß leider die Eiſenhüttenmeiſter im Allgemeinen wenig auf Verbeſſerung ihres Induſtriezweigs, die unſerem National-Intereſſe ſehr förderlich wäre, bedacht ſind; die Quantität iſt der alleinige Zweck bei der Fabrication, die Qualität des Eiſens wird ganz außer Acht gelaſſen.

XL.

Verfahrungsarten um Eiſen und andere Metalle mit Cadmium und Legirungen desſelben auf galvaniſchem und mechaniſchem Wege, ferner mit Kupferlegirungen auf galvaniſchem Wege zu überziehen; patentirt für Thomas Ruſſell, Röhrenfabrikant in Wednesbury, und John Stephen Woolrich, Chemiker in Birmingham, am 19. März 1849.

Aus dem Repertory of Patent-Inventions, März 1850, S. 163.

Verfahren Eiſen auf galvaniſchem Wege mit Cadmium zu überziehen.

Wir löſen das Cadmiummetall in käuflicher Salpeterſäure auf, welche mit ihrem ſechsfachen Volum Waſſer verdünnt und beiläufig auf 21° R. erwärmt iſt, indem wir von der verdünnten Säure allmählich zugießen, bis das Cadmium aufgelöst iſt. Dieſe Cadmium-Auflöſung verſetzen wir mit einer Auflöſung von kohlenſaurem Natron (1 Pfd. kryſtalliſirte Soda in 10 Pfd. Waſſer), bis das Cadmium niedergeſchlagen iſt; den Niederſchlag waſchen wir 5 bis 6mal mit lauwarmem Waſſer aus. Dieſer Niederſchlag kann nun verwendet werden;

man versetzt ihn mit einer Auflösung von Cyankalium in Wasser in solcher Menge daß er aufgelöst wird, und setzt dann von der Cyankaliumlösung etwa noch ein Zehntel mehr hinzu, so daß dasselbe in Ueberschuß ist; die Auflösung sollte in 10 Pfund ein halbes Pfund Cadmium enthalten. Wir halten diese Auflösung während der Einwirkung des galvanischen Stroms auf einer Temperatur von 21 bis 39° Reaumur; als Behälter benutzen wir einen starken hölzernen Bottich, welcher auf der Außenseite mit gewalztem Blei überzogen ist (wie die Gefäße für die Silbersolution zur galvanischen Versilberung im Großen); in diesem Behälter bringen wir eine Cadmiumplatte so an, daß sie in der Entfernung von wenigen Zollen die Gegenstände umgibt welche mit Cadmium überzogen werden sollen. Der Draht vom Zinkende der galvanischen Batterie wird mit den zu überziehenden Artikeln, und der andere Draht mit der Cadmiumplatte in Berührung gebracht. Das zu überziehende Metall muß natürlich vorher gut gereinigt worden seyn. Gelegentlich muß man auch die Cadmiumplatte von der Kruste reinigen, welche darauf entstand und den Fortschritt der Operation hemmen würde.

Galvanische Fällung von Cadmium-Legirungen.

Wenn wir Cadmium in Verbindung mit anderen Metallen aus ihrer gemeinschaftlichen Auflösung niederschlagen wollen, befestigen wir am negativen Draht der Batterie entweder Platten aus derselben Legirung welche niedergeschlagen werden soll, oder Platten der einzelnen Metalle welche wir mit einander verbinden; die Auflösung rühren wir von Zeit zu Zeit um. Beim Ablagern von Cadmium-Legirungen sollte das Cyankalium in keinem etwas bedeutenden Ueberschuß vorhanden seyn, und es ist dabei stets ein stärkerer Strom erforderlich, als wenn bloß Cadmium niedergeschlagen werden soll.

Verfahren Schmiedeisen, Kupfer, Messing ꝛc. mit geschmolzenen Cadmiumlegirungen zu überziehen.

Die Legirung von Cadmium mit Zinn oder Zink wird in einem eisernen Behälter geschmolzen, welcher auf einem gemauerten Ofen angebracht ist, und mit einer Fettdecke gegen den Luftzutritt versehen; das zu überziehende (zuvor gereinigte) Metall wird zuerst in eine gesättigte Auflösung von salzsaurem Zink getaucht, dann in die geschmolzene Legirung gebracht und darin gut herumbewegt bis es über-

zogen ist; es wird dann herausgenommen und noch warm mittelst Sägespänen von anhängendem Fett gereinigt.

Die Zinnlegirung besteht aus 400 Theilen Cadmium und 200 Theilen Zinn; die Zinklegirung aus 400 Thln. Cadmium und 150 Theilen Zink.

Insbesondere überziehen wir die eisernen Schrauben-Treibapparate oder Ruderräder der Dampfboote mit reinem Cadmium (anstatt sie wie bisher zu verzinken); das Eisen behält dann seine Structur unverändert, während sich das Cadmium langsam oxydirt und länger aushält als Zink.

Verfahren Metalle auf galvanischem Wege mit Kupferlegirungen zu überziehen.

Um ein Metall mit einer Legirung von Kupfer und Zink zu überziehen, lösen wird

10 Pfd. essigsaures Kupfer,
1 Pfd. essigsaures Zink,
10 Pfd. essigsaures Kali und
5 Pfd. benzoesaures Kali in
50 Pfd. heißem Wasser

auf, setzen dann soviel aufgelöstes Cyankalium zu, daß der durch dasselbe hervorgebrachte Niederschlag wieder aufgelöst wird, und hierauf etwa noch ein Zehntel Cyankalium darüber, so daß es in Ueberschuß vorhanden ist. Das Verfahren ist gerade so wie es oben zur galvanischen Fällung von Cadmium-Legirungen beschrieben wurde; man hängt in die Flüssigkeit entweder eine Metallplatte welche die Zusammensetzung der abzulagernden Legirung hat, oder zwei Metallplatten, eine von Kupfer und eine von Zink, welche man mit einander verbindet; wenn man während der galvanischen Zersetzung der Flüssigkeit findet, daß sie entweder das Kupfer oder das Zink in Ueberschuß enthält, so tauscht man eine Platte des in der Flüssigkeit mangelnden Metalls gegen eine Platte des in Ueberschuß darin gelösten Metalls aus; sobald aber der anfängliche Zustand der Flüssigkeit wieder hergestellt ist, beseitigt man letztere Platte und bringt erstere wieder an ihre Stelle.

Das Neue unseres Verfahrens besteht darin, daß wir die auflöslichen essigsauren und benzoesauren Metalloxyde in Verbindung mit Cyankalium anwenden.

XLI.

Verſuche, welche beſtätigen daß man die Hände ohne Nachtheil in ſchmelzendes Metall tauchen kann; von Come, Profeſſor der Phyſik zu Laval.

Aus den Comptes rendus, März 1850, Nr. 10.

Als Boutigny's Verſuche über ſchmelzendes Roheiſen[23] bekannt wurden, wollte ich dieſelben zunächſt mit einem Bad von geſchmolzenem Blei wiederholen. Ich tauchte die trockene Hand in das ſchmelzende Blei und wiederholte dieß dann, nachdem ich ſie mit Waſſer befeuchtet hatte. Im letztern Fall kann man das flüſſige Metall mit der Hand ſogar etwas umrühren; nur muß man das Bad abſchäumen und die Schlacken, welche ſich an die Haut hängen könnten, entfernen. Ich machte hierauf den Verſuch mit Alkohol und Aether; dabei kann ſich die Flüſſigkeit, welche die nicht untertauchenden Theile bedeckt, wegen der intenſiven Strahlung des Metalls während des Eintauchens entzünden; doch hört die Verbrennung von ſelbſt bald wieder auf; auch braucht man, um die Flamme auszulöſchen, nur darauf zu blaſen. Ich fand, wie Hr. Boutigny, daß die Wärme-Empfindung mit der Flüchtigkeit der Flüſſigkeit abnahm; mit Alkohol war ſie nicht ſo ſtark wie mit Waſſer. Bei Anwendung von Alkohol, vorzüglich bei Aether, empfindet man faſt gar keine Wärme.

Ich wollte die von Boutigny aufgeſtellte Erklärung dieſer Erſcheinungen einer Probe unterziehen, die mir entſcheidend zu ſeyn ſchien. Wenn ſeine Anſicht nämlich richtig iſt, ſo muß man, wenn man ſich zum Benetzen der Hände in flüſſigen Zuſtand verſetzter (waſſerfreier) ſchwefliger Säure bedient, inmitten des geſchmolzenen Bleies eine Empfindung von Kälte haben, weil die ſchweflige Säure im ſphäroidiſchen Zuſtand eine Temperatur von 10° C. unter Null hat. Der Verſuch entſprach meiner Erwartung. Es ſtund mir eine gewiſſe Menge ſchwefliger Säure zu Gebote, welche ich zu einem andern Zweck in flüſſigen Zuſtand verſetzt hatte; ich opferte einen Theil derſelben und empfand mit dieſer Flüſſigkeit eine ſehr deutliche Kälte im ſchmelzenden Metall. Um mich keiner vorgefaßten Meinung hinzugeben und mich

[23] Polytechn. Journal Bd. CXV S. 45.

nicht zu täuschen, ließ ich den Versuch auch von Andern wiederholen die alle mit mir übereinstimmten.

Ich ging nun an Versuche mit Roheisen, fragte aber vorher Hrn. Covlet, Gießer zu Laval, ob er von Thatsachen, wie ihrer Hr. Boutigny erwähnt, schon Zeuge gewesen sey; allein weder er, noch die Arbeiter hatten je von solchen gehört; nur wurden manchmal Kügelchen von Roheisen auf seine Hände herausgeschleudert und einmal hatte er aus Unvorsichtigkeit die Finger in das Roheisen getaucht, ohne einen Schmerz zu empfinden, was er aber nur als einen glücklichen Zufall betrachtete.

Wir wiederholten die ersten Versuche mit geschmolzenem und im Schmiedfeuer zum Rothglühen gebrachten Blei. Bei den einige Tage darauf mit Roheisen angestellten Versuchen tauchte ich zuerst in das soeben in die Formen gegossene Eisen einen befeuchteten Holzstab und zog denselben ziemlich eben so feucht als er vorher war, wieder heraus; das Wasser war nicht merklich verdampft. Wenn man das Roheisen mit einem trockenen Stück Holz berührt, wie es die Gießer machen, um die Schlacken zu entfernen, so entzündet sich das Holz augenblicklich. Hierauf zogen wir, womit Hr. Covlet begann, unsere Finger durch die Gußstrahlen des Eisens und tauchten unsere Hände in die Formen und Schmelztiegel, die mit dem aus einem Kupolofen soeben abgestochenen Roheisen angefüllt waren, dessen strahlende Wärme, selbst in ziemlich großer Entfernung, unerträglich war. Wir setzten diese Versuche mit Abänderungen über zwei Stunden fort. Die anwesende Frau des Hrn. Covlet erlaubte ihrem Mädchen von 8 bis 10 Jahren, die Hand in einen Tiegel voll weißglühenden Roheisens zu stecken; dieß geschah ohne allen Nachtheil.

Wir machten mit Gußeisen die Versuche mit trockenen Händen, und dann mit den Händen, welche wir mit Wasser, Alkohol oder Aether befeuchtet hatten, und versuchten alsdann die flüssige schweflige Säure. Die Resultate waren dieselben wie beim Blei, und beim Roheisen hatten wir beide noch, wenn wir schweflige Säure anwandten, eine Empfindung von Kälte.

XLII.

Ueber ein neues Verfahren zum Beleuchten und Heizen mittelst reinen Wasserstoffgases; von Ossian Henry.

Aus dem Journal de Pharmacie, Febr. 1850, S. 105.

Beleuchtung.

Im September v. J. wurde ich, als Mitglied des Athenäums für Künste und Wissenschaften zu Paris, beauftragt dieser Gesellschaft über eine neue Beleuchtungsmethode Bericht zu erstatten, welche von Hrn. Gillard in einer Gasanstalt zu Passy ausgeführt worden ist. Die neuen Verfahrungsarten beruhen auf Principien, welche man bisher nicht mit Vortheil zur Gasbeleuchtung anzuwenden vermochte. Das Hauptagens ist bei denselben das reine Wasserstoffgas, welches man durch Zersetzung des Wasserdampfs mittelst Kohle oder Eisen bei höherer Temperatur darstellt.

Erstes Verfahren. Zum ersten Verfahren dient folgender Apparat: ein Ofen aus Backsteinen enthält zwölf gußeiserne Retorten, welche vertical eingemauert sind, sechs auf einer Seite und sechs auf der andern; jede Retorte enthält einen Bündel Eisendraht. Ein starkes Rohr, welches an der Mitte aller dieser Retorten hinzieht und mit jeder derselben communicirt, versieht sie reichlich mit Kohlenoxydgas, welches besonders bereitet wird; endlich liefern zwei Röhren von kleinerem Durchmesser in jede Retorte Wasserdampf, welcher in besonderen Dampfkesseln erzeugt wird.

Um die Beschreibung zu erleichtern, bezeichne ich mit Reihe A die sechs Retorten zur rechten des Rohrs, welches das Kohlenoxydgas liefert; und mit Reihe B die sechs andern Retorten.

Eine außerhalb des Ofens angebrachte Kurbel C öffnet die Communication zwischen den gepaarten Retorten der Reihe A und dem Wasserdampf, schließt hingegen die Communication derselben Retorten mit dem Kohlenoxydgas-Strom ab. Eine ähnliche Kurbel C′, welche an der anderen Seite angebracht ist, öffnet die Communication der ungepaarten Retorten der Reihe B mit dem Wasserdampf und sperrt zugleich die Verbindung derselben Retorten mit dem Kohlenoxydstrom ab.

Endlich sind noch zwei Kurbeln C″, C‴ angebracht, die eine in der Reihe A und die andere in der Reihe B, welche ebenso wirken, erstere auf die ungepaarten Retorten von A, letztere auf die gepaarten Retorten der Reihe B.

Angenommen der Ofen sey gehörig geheizt und das in den Retorten enthaltene Eisen sey in den gepaarten Retorten der Reihe A sowie in den ungepaarten Retorten der Reihe B vollkommen rothglühend; so öffnen wir C′ und C″, wo dann der auf das rothglühende Eisen gelangende Wasserdampf sich zersetzt und Wasserstoffgas frei wird, wogegen sich der Sauerstoff mit dem Eisen verbindet und es oxydirt.

Schließen wir hierauf C und C″, und öffnen C′ und C‴, so wird die Communication der ungepaarten Retorten von A und der gepaarten Retorten von B dem Wasserdampf geöffnet, während diese Communication mit den vorhergehenden Retorten nicht mehr besteht, die im Gegentheil nun Kohlenoxydgas empfangen.

In den Retorten 1, 3, 5 (A) und 2, 4, 6 (B) findet dieselbe Zersetzung statt, wie bald darauf in den anderen Retorten; aber in 2, 4, 6 (A) und 1, 3, 5 (B), wo das Eisen oxydirt ist, verbindet sich das reichlich einströmende Kohlenoxyd mit dem Sauerstoff des Eisenoxyds, daher Kohlensäure und reducirtes Eisen entstehen.

Das Kohlenoxydgas erzeugt man mittelst Kohks, welche man in einem besonderen Ofen sehr stark erhitzt. Die Hitze ist so groß, daß man Wasserdampf einziehen läßt, um sie zu mäßigen; dieser Wasserdampf zersetzt sich; auch enthält das Kohlenoxyd, welches zum Eisenoxyd gelangte, stets Wasserstoff, daher mit der Kohlensäure immer zugleich Wasser gebildet wird.

Die Kohlensäure und der Wasserdampf werden durch einen starken Ventilator aus den Retorten gezogen.

Bei dieser sinnreichen Operation geschehen die Oxydation und Desoxydation des Eisens gleichzeitig, so daß das unaufhörlich desoxydirte oder reducirte Eisen stets zur Zersetzung des Wassers dienen kann. Eine Stunde reicht zum Durchführen einer Operation hin, worauf man die Reihe mittelst der Kurbeln wechselt, wie ich es angegeben habe.

Das erzeugte Wasserstoffgas wird durch einen starken Ventilator aus den Retorten in einen Condensator gezogen, aus welchem es in den Gasometer abzieht. Nach diesem Verfahren bereitete Gillard sehr beträchtliche Quantitäten reinen Wasserstoffgases.

Da dieses Verfahren aber nicht ohne Uebelstände war, so änderte der Erfinder es auf folgende Weise ab.

Zweites Verfahren. Der Apparat besteht in einem Ofen aus feuerbeständigen Ziegeln, welcher drei gußeiserne Retorten in Form eines ⊃, also eines Halbcylinders mit plattem Boden enthält; sie sind horizontal in dem Ofen angebracht. Jede Retorte besteht aus zwei Theilen, dem Kopf und dem Körper. Den Körper bildet der ganze im Innern des Ofens angebrachte Theil; der Kopf oder Mund tritt hingegen aus dem Mauerwerk hervor. Auf die Mündung dieses Kopfs paßt ein gußeiserner Deckel, der mittelst eines an der Retorte befestigten Bügels und einer Schraube fest aufgedrückt werden kann, nachdem man ihn mit Thon lutirt hat.

Am Kopf jeder Retorte, außerhalb des Ofens, ist ein Rohr aufgesteckt, welches das Wasserstoffgas in den Condensator führt. Diese drei Röhren münden in ein weites cylindrisches Rohr (barillet) aus, welches selbst mit dem Condensator communicirt. Man erhitzt den Ofen mittelst eines heftigen Kohksfeuers, unter welchem man eine Schicht Wasser unterhält, theils um die durch den Rost fallenden Kohksstückchen abzulöschen, theils um den Rost abzukühlen, damit er länger brauchbar bleibt.

Unter jedem Kopf tritt in die Retorte ein Rohr ein, welches Wasserdampf zubringt, der (wie bei dem ersten Verfahren) in einem besondern Kessel erzeugt wird. Dieses Rohr lauft horizontal durch die Retorte, in welcher es auf kleinen Ziegeln liegt. Den Zutritt des Wasserdampfs kann man mittelst eines Hahns reguliren, so daß nur die gewünschte Menge von ihm in die Retorte gelangt. Dieser Hahn ist folgendermaßen construirt: die Oeffnung durch welche der Dampf zieht, ist ein in zehn Theile von je 1 Millimeter getheilter Ausschnitt; der Schlüssel des Hahns dreht sich auf einem graduirten Kreis, dessen Abtheilungen denjenigen im erwähnten Ausschnitt entsprechen; je nachdem man nun den Schlüssel zur rechten oder linken dreht, wird der Hahn geöffnet oder geschlossen; wenn er im Centrum, das heißt senkrecht und folglich bei Nro. 5 steht, ist er halb geöffnet.

Der Wasserdampf muß in der Retorte stets im Ueberschuß vorhanden seyn; man erzeugt ihn, wie gesagt, in einem besonderen Dampfkessel; nach der Anzahl von Atmosphären welche der Manometer anzeigt, läßt man mehr oder weniger Dampf zutreten, z. B.

für 2 Atmosphären	öffnet	man	den	Hahn	um 10 Millim.
$2\frac{1}{2}$	—	—	—	—	9
3	—	—	—	—	8
$3\frac{1}{2}$	—	—	—	—	$7\frac{1}{2}$

2c.

Nachdem wir nun den Ofen und den Apparat beschrieben haben, gehen wir auf die Operation über. Man heizt zuerst diese Retorten bis zum hellen Rothglühen und bringt dann in ihrer ganzen Länge eine bestimmte Quantität Kohle, vorzugsweise grobgepulverte Holzkohle, hinein. Diese wird bald ebenfalls vollkommen glühend; nun läßt man den Wasserdampf in die Retorten eintreten; die Zersetzung desselben erfolgt sogleich, das Wasserstoffgas zieht durch die auf den Retorten angebrachten Röhren ab, gelangt in einen cylindrischen Behälter und von diesem in den Condensator, endlich in die Reinigungsapparate. Letztere sind dieselben welche man gewöhnlich bei der Leuchtgasfabrication anwendet; nämlich kleine Gasometer, bestehend in einer Kufe welche ein Gemenge von Kalkhydrat und Moos enthält und mit einer Blechglocke bedeckt ist. Der Kalk entzieht dem einströmenden Gas die Kohlensäure und das gereinigte Wasserstoffgas zieht dann in einen großen Gasbehälter ab. In den Gasanstalten wendet man den Kalk in diesen Apparaten nur einmal an; für Gillard's Zweck braucht man den Kalk aber nur wieder zu brennen, um ihn neuerdings anwenden zu können.

Wir gehen nun auf die Hauptanwendungen dieses Wasserstoffgases über.

Wenn man reines Wasserstoffgas bei seinem Austreten aus dem Apparat, worin es erzeugt wurde, in atmosphärischer Luft anzündet, so gibt es bekanntlich nur eine sehr blasse blaue Flamme, welche sehr wenig leuchtet; gelangt der Wasserstoff aber auf glühendes Platin, so verbindet er sich mit dem Sauerstoff der Luft und erzeugt bei dieser chemischen Reaction ein sehr lebhaftes und stetiges Licht. Diese Thatsache ist die Basis des uns beschäftigenden Verfahrens. Das aus dem Gasometer tretende Gas wird über den Brennern auf einen kleinen Cylinder geleitet, welcher durch ein kleines Netz von außerordentlich feinem Platindraht gebildet wird. Wenn man das Wasserstoffgas bei seinem Austritt aus den Brennern anzündet, entsteht eine bläuliche Flamme, dann wird das Platin glühend, und nun hat man ein höchst lebhaftes und außerordentlich weißes Licht, welches sich insbesondere noch dadurch auszeichnet, daß es niemals schwankt.

Für sich allein angezündet, gibt das reine Wasserstoffgas ein wenig leuchtendes Licht, welches aber ungemein lebhaft wird, wenn dieses Gas mit gewöhnlicher Luft gemischt ist. Gillard läßt daher mittelst eines Rohrs, welches von einem kleinen mit atmosphärischer Luft gefüllten Gasometer ausgeht, zugleich soviel Luft zutreten, als erforderlich ist um

das schönste Licht zu erhalten. Die günstigsten Verhältnisse sind zwei Theile Wasserstoff auf 1 Theil atmosphärischer Luft.

Ich habe Hrn. Gillard die Bemerkung gemacht, daß unter diesen Umständen die Luft und der Wasserstoff in Berührung mit dem glühenden Platin sehr wohl detoniren könnten. Diesen Einwurf hatte er aber schon vorhergesehen und die Gefahr auch beseitigt; er empfiehlt nämlich in der Decke des zu beleuchtenden Zimmers eine Oeffnung von einigen Zollen Durchmesser anzubringen; diese Oeffnung dient als Ventilator und gestattet dem Wasserstoff den Austritt, welcher sich also nicht anhäufen kann, weil er leichter als die atmosphärische Luft ist und daher immer über dieselbe zu gelangen strebt. Bei dieser Einrichtung ist eine Explosion nicht möglich, denn bekanntlich findet eine solche nur statt, wenn zwei gemischte Gase in einem Raum eingeschlossen sind, welcher sie verhindert sich auszudehnen. Diese Ventilation muß aber bei dem neuen Verfahren nothwendig angewandt werden, weil sonst bedeutende Nachtheile zu befürchten wären.

Man könnte auch glauben, daß ein Ueberschuß von Luft eine Detonation veranlassen müßte, wenn man sie in großer Menge zutreten läßt; Versuche haben mich aber in dieser Hinsicht vollkommen beruhigt; denn wenn man eine etwas beträchtliche Quantität Luft über einen Strahl brennenden Gases leitet, so erlöscht das Licht plötzlich, ohne daß eine Detonation stattfindet. [24]

Heizung.

In dieser Hinsicht sind die Versuche vollständig gelungen, und der größte Vortheil welcher sich dabei herausstellte, ist der, daß alle Wärme im Zimmer bleibt, was bei der Heizung mit Steinkohlen oder Holz bei weitem nicht der Fall ist.

So werden beim Heizen der Wohnungen mit Holz nur 6 Procent der erzeugten Wärme im Zimmer verwendet; beim Heizen mit Steinkohlen oder Kohks erhält man nur 12 Wärme-Einheiten, d. h. es ge-

---

[24] Die Redaction des Journal de Pharmacie macht auf einen Umstand aufmerksam, welcher genau untersucht werden muß; es fragt sich nämlich, ob in der erzeugten Mischung von Wasserstoff und Kohlensäure nicht etwas Kohlenoxyd zurückbleibt, welches Gas vom Kalk nicht absorbirt wird und sehr gefährlich einzuathmen ist.

hen 88 Proc. Wärme verloren. Beim Heizen mit Wasserstoffgas wird hingegen die erzeugte Wärme ganz verwendet; auch hier, wie bei der Beleuchtung, ist es aber nothwendig, eine gute Ventilation herzustellen.

Mehrere Anwendungen dieser neuen Heizmethode haben bereits vortreffliche Resultate gegeben und es ist dieser Erfindung der beste Erfolg zu wünschen.

XLIII.

Ueber Hrn. Broquette's Methode zum Bedrucken der baumwollenen, wollenen und aus Wolle und Baumwolle gemischten Gewebe.[25]

Aus dem Journal de Pharmacie, April 1850, S. 271.

Wenn man ein Ei in einem gefärbten Bade (dem Absud eines Farbholzes) kochen läßt, so färbt es sich sogleich in der Farbe dieses Bades. Von dieser wohlbekannten Operation, welche an Ostern so häufig vorgenommen wird, hat meines Wissens noch Niemand die Theorie gegeben.

Warum färbt sich die Eierschale und warum nehmen auch die Knochen der Thiere die Farbe des Krapps an, wenn man solchen ihren Nahrungsmitteln beigab? Dieß ist das Problem, welches sich Hr. Ch. Broquette stellte.

Wir haben im Ei und in den Knochen zwei Substanzen zu unterscheiden, den mineralischen und den organisirten Bestandtheil, den Mörtel und das Gerüst. Der mineralische Bestandtheil des Eies ist kohlensaurer Kalk; derjenige der Knochen ist phosphorsaurer Kalk mit etwas kohlensaurem Kalk. Versucht man diese Mineralsalze — sie mögen nun von Eierschalen oder Knochen genommen oder künstlich dargestellt worden seyn — zu färben, so gelingt dieses nicht; weder das eine noch das andere Kalksalz kann als Beizmittel (Mordant) für Farben dienen. Macht man aber denselben Versuch mit dem organischen Bestandtheil des Eies oder der Knochen, so bemerkt man, daß sich der eine wie der andere färbt, die Farbe des Bades annimmt.

---

[25] Man vergleiche die Patente des Hrn. Broquette und die Bemerkungen zu denselben im polytechn. Journal Bd. CIX S. 139 und Bd. CXV S. 66.

Aus diesem Versuch muß man schließen, daß die Eigenschaft des Eies und der Knochen sich zu färben, nicht dem mineralischen, sondern dem organischen Bestandtheil derselben angehört, welcher als ein wahrhaftes Beizmittel wirkt: er ist ein organischer Mordant.

Von diesem Schluß ist zur Anwendung nur ein Schritt. So wie die mit einem mineralischen Beizmittel überzogene Baumwolle sich beim Färben mit den Farbstoffen verbinden kann, welche durch dieses mineralische Beizmittel angezogen wurden — eben so kann sich die mit dem organischen Beizmittel überzogene Baumwolle beim Färben mit den Farbstoffen verbinden, welche durch das organische Beizmittel angezogen wurden.

Es war also bloß noch das Mittel zu finden, um die organischen Bestandtheile des Eies oder der Knochen auf der Baumwolle zu befestigen, oder überhaupt andere Substanzen von analoger Natur, z. B. Eiweißstoff, Kleber, Thierfaserstoff, Käsestoff, welche sämmtlich organische Beizmittel sind. Die Wahl Broquette's fiel auf den Käsestoff.

Um die Baumwolle mit Käsestoff zu verbinden, muß man denselben löslich machen, damit er das Gewebe durchdringt, und hierauf muß man ihn unlöslich machen, damit er von dem Gewebe nicht mehr abgeht. Braconnot hat gezeigt, daß der Käsestoff sich in Ammoniak auflöst und daß diese Ammoniakverbindung sich beim Erhitzen in Käsestoff und freiwerdendes Ammoniak zersetzt. Broquette benutzt diese Thatsache; er tränkt die Baumwolle mit einer Auflösung von Käsestoff in Ammoniak und erhitzt sie dann; das Ammoniak wird durch die Wärme verjagt und die Baumwolle bleibt mit unlöslichem Käsestoff geschwängert, sie ist mit Käsestoff gebeizt. Wird solche animalisirte Baumwolle in denselben Färbebädern behandelt wie die Wolle, die animalische Faser, so färbt sie sich auf dieselbe Art.

Diese Vorbereitung der Baumwolle ist jedoch keine haltbare, denn die Farben, welche man anwendet, sind alkalisch, und da der Käsestoff in den Alkalien löslich ist, so kann das Beizmittel von der Baumwolle abgezogen werden und sich auflösen; man muß es folglich fixiren, nämlich es in der Lauge unlöslich machen wie es im Wasser unlöslich ist.

Bachelier verfiel auf den Gedanken, den Quarkkäse mit Kalk zu verbinden, um einen Kitt zu erhalten, welcher seinen Namen führt; er hatte nämlich beobachtet, daß der Kalk den Käsestoff erweicht und auflöst und dann ihn nach und nach hart und unlöslich macht.

Broquette verbindet den Käsestoff mit Kalk, welchen er entweder allein oder gleichzeitig mit Ammoniak anwendet. Die Baumwolle wird also mit Käsestoff-Kalk, anstatt Käsestoff-Ammoniak getränkt. Durch

die Wärme bewirkt er was die Zeit für sich thun würde, er macht die Käsestoffverbindung unlöslich; das Beizmittel wird fixirt, aber jetzt auf eine vollständigere Weise, es widersteht dem Waschen mit Lauge.

Diese Vorbereitung ertheilt jedoch dem Gewebe eine solche Steifigkeit, daß die Baumwolle, welche sich der Wolle durch ihre Tauglichkeit zum Färben jetzt so sehr nähert, sich von letzterer wieder eben so sehr durch ihre Straffheit und ihren Mangel an Glanz entfernt.

Die Oele werden bekanntlich zum Vorbereiten der Kattune für das Türkischrothfärben benutzt; die entstehende fette Substanz, indem sie das Gewebe durchdringt und sich auf demselben befestigt, ertheilt ihm Durchsichtigkeit und Weichheit.

Broquette wendet dieses Verfahren an, er setzt seinem organischen Beizmittel schleimiges Olivenöl zu; das Oel, der Käsestoff und der Kalk bilden ein höchst zertheiltes Gemisch, durchdringen das Gewebe, werden in demselben unauflöslich und ertheilen ihm die Eigenschaften: „in den Flotten dieselben Farbstoffe wie die Wolle anzuziehen und sie mit gleicher Adhärenz zurückzuhalten, ferner sich der Wolle hinsichtlich des Glanzes und der Geschmeidigkeit zu nähern."

Es war nun noch eine Schwierigkeit zu besiegen. Gegenwärtig sind Gewebe aus Wolle und Baumwolle sehr gewöhnlich und gerade für diese versprach die organische Beizung sich sehr vortheilhaft zu erweisen. Nun fragte es sich aber, wie man auf diesem Wege die Baumwolle begünstigen könne, ohne der Wolle zu schaden. Druckt man ein Beizmittel auf ein solches halbwollenes Stück, so tränkt dasselbe sowohl die Wolle als die Baumwolle, und während dadurch die Wolle an Glanz und Schönheit verlieren muß, wird sich die Baumwolle nicht durch und durch färben. Um diese Klippe zu vermeiden, trägt Broquette sein Beizmittel vor dem Weben auf; er schlichtet mit seinem Beizmittel die Baumwolle, welche dann verwoben und gebleicht werden kann wie die Wolle und mit derselben, ohne daß das Oel und der Käsestoff, welche der Kalk zurückhält, von ihr abgehen, ohne daß die Verwandtschaft des Beizmittels zu den Farbstoffen geschwächt wird und ohne daß die Baumwolle an ihrer Geschmeidigkeit verliert, so daß eigentlich das Gewebe aus Wolle und Baumwolle ein wollenes Gewebe geworden ist.

Ich habe oben gesagt, daß die auflösliche Verbindung des Käsestoffs mit Kalk (der Käsekitt) in Wasser, sogar alkalischem, unlöslich wird. Broquette benutzte diese Eigenschaft, um auf dem Gewebe farbige Pulver, z. B. Ultramarin, Ocker ꝛc. zu befestigen. Er verdickt diese Pulver mit seinem flüssigen Beizmittel und druckt die Farbe wie gewöhnlich auf. So lange das verdickende Beizmittel flüssig ist, kann

die Farbe abgewaschen werden; sobald aber der Käsestoff in festen Zustand übergegangen, geronnen ist, bleibt er mit der eingeschlossenen Farbe auf dem Zeug haftend. Diese Erscheinung ist leicht zu erklären. Man nehme ein frisches Ei, steche in dasselbe zwei Löcher, eines am großen Ende und eines am kleinen Ende, und die Flüssigkeit lauft aus; man mache dieselbe Operation an einem harten Ei und es wird nichts auslaufen. Die Hülle des Eies ist die Faser des Gewebes; letztere hält den geronnenen Käsestoff in den Poren des Gewebes zurück, sowie erstere das hart und unlöslich gewordene Ei umschließt.

Wegen dieser Eigenschaft nennt Broquette den Käsestoff caséogomme (Käsegummi). Diese Anwendung des Käsestoffs ist übrigens nicht neu, denn man benutzt seit 1829 (ebenfalls nach Broquette's Angabe) zu demselben Zweck das Eiweiß. Man war jedoch beim Bedrucken der Zeuge mit Mineralfarben, welche mittelst Eiweißes oder Käsestoffs verdickt sind, bisher auf verhältnißmäßig wenige Artikel beschränkt, weil man bei diesem Verfahren — wo das Beizen, Färben ꝛc. wegfallen und der Zeugdruck fast so einfach wie die Papiertapetenfabrication wird — die Pflanzenfarben, welche so lebhaft und von so mannichfaltigen Nüancen sind, nicht anwenden konnte.

Broquette hat diese neue Schwierigkeit besiegt; er druckt auf Wollengewebe — oder auf Baumwollengewebe, vorausgesetzt daß letztere durch das organische Beizmittel in Wolle verwandelt sind — alle Pflanzenfarben. Das Verfahren ist höchst einfach; er schlägt die Farbstoffe aus ihrer Auflösung in Wasser in Form eines Lacks, nämlich in Verbindung mit Thonerde oder Zinnoxyd nieder, und druckt auf das Gewebe, ohne andere Vorbereitung, diesen chemischen Niederschlag auf. Hierauf hüllt er das bedruckte Gewebe in ein schwach befeuchtetes Tuch ein, um es zu feuchten, und dann setzt er es noch eine halbe Stunde lang feuchtem Wasserdampf aus. Unter diesen Umständen, nämlich durch den Einfluß der Wärme und der höchsten Feuchtigkeit, durchdringt die scheinbar unauflösliche Farbe nach und nach das Gewebe (ähnlich wie die Kohle das Eisen), verbindet sich mit ihm und bleibt darauf haften. Nur durch den gemeinschaftlichen Einfluß heißer Luft und höchster Feuchtigkeit kann der beabsichtigte Zweck erreicht werden; wenn man den Zeug bloß erwärmt, so trocknet der Lack aus und fällt dann ab.

Gewisse Farben, z. B. die Orseille, welche früher in den Kattundruckereien nur ausnahmsweise angewandt wurden, spielen seit Einführung der neuen Verfahrungsarten eine große Rolle und werden durch

eine neue sehr sinnreiche Anwendungsweise noch mehr in Aufnahme kommen. Mittelst der Orseille erzeugt man nämlich das prächtige Violett, welches bloß die durch Kalk modificirte Farbe der Orseille selbst ist. Man ist daher genöthigt, den Zeug nach dem Dämpfen der aufgedruckten Farbe durch ein Kalkbad zu nehmen, um das verlangte Violett zu erhalten; dieß beschränkt aber die Anwendung dieser Farbe, weil man gemeinschaftlich mit ihr auf den Zeug nur solche Farben drucken kann, welche durch das Kalkbad nicht benachtheiligt werden. Broquette hat auch diese Schwierigkeit beseitigt, indem er den Kalk durch gebrannte Bittererde ersetzte; die unauflösliche Bittererde spielt wie der Kalk die Rolle einer Basis, ohne die Nachtheile dieser alkalischen Erde darzubieten (also z. B. den rothen Lack nicht zu verändern).

Durch das Aufdrucken von Mineralfarben mit Eiweiß oder Käsestoff einerseits, und von Pflanzenfarben in Form von Lacken andererseits, kann man auf den Zeugen — ohne Färbeoperationen — Muster in den mannichfaltigsten Farben erzeugen, welchen man nur einen Fehler vorwerfen kann, nämlich daß sie weder Schatten noch halbe Tinten darbieten. Hr. Broquette hat zur Vollendung seines Werks diesem Mangel auf mechanischem Wege abgeholfen. Sobald ein Muster frisch aufgedruckt ist, legt er den Zeug auf eine trockene Fläche aus einem absorbirenden Stoffe (ein Baumwollgewebe), und treibt mittelst der Pression, welche durch eine ebene dem Muster entsprechende Fläche (Druckform) hervorgebracht wird, einen Theil der Farbe aus dem Zeug, wodurch Schatten entstehen; auf dieselbe Art erzielt er halbe Tinten, indem er Druckformen mit krummen Flächen anwendet. Er nennt diese zwei Druckmethoden, welche ich nicht näher beschreiben werde, impression chromasténique et skiatypique.

Bezüglich der Verfahrungsarten des Hrn. Broquette erinnere ich noch schließlich an eine bekannte Thatsache, welche leicht zu erklären ist, nämlich die Entfärbung des rothen Weins durch die Brodkrume. Dahin gehört auch eine interessante Zolldefraudation; man declarirte (spanischen) Xereserwein, der mit Alkannawurzeln gefärbt war, für (portugiesischen) Portwein und entfärbte ihn später mit Milch (Käsestoff).

Barreswil.

XLIV.

Ueber die Anwendung der durch die chemische Analyse bestimmten Aequivalente bei der Substitution der Futtergattungen für die Thiere; von J. L. Lassaigne.

Aus dem Journal de Chimie médicale, 1849, Nr. 8.

Thaer, Einhoff und Block haben schon längst die Quantitäten verschiedener Nahrungsstoffe angegeben, welche sich nach ihren eigenen praktischen Versuchen bei der Ernährung der Thiere wechselseitig ersetzen können. Die von ihnen erhaltenen, in vielen Werken aufgezeichneten Resultate, wurden von den meisten Landwirthen als geltend angenommen. Bousſingault bestimmte bei einer im Jahr 1837 angestellten Untersuchung den Stickstoffgehalt der verschiedenen zur Fütterung der Thiere dienenden vegetabilischen Nahrungsstoffe und leitete aus den Resultaten deren theoretische Aequivalente ab. Vergleicht man die von den erstgenannten Schriftstellern angegebenen Zahlen, welche die praktischen Aequivalente bezeichnen, mit den von Bousſingault berechneten Zahlen, so findet man daß die aus der Praxis abgeleiteten Zahlen in ziemlich constantem Verhältniß mit dem Stickstoffgehalt der Pflanzen stehen, woraus man schließen muß, daß ihre Nährkraft auf dem größeren oder geringeren Gehalt an stickstoffhaltiger Substanz beruht.

Es ist zu bedauern, daß bei den späteren Versuchen über die Ersetzung der gewöhnlichen Nahrungsmittel durch andere, die Ergebnisse der Analyse nicht immer zu Rathe gezogen wurden; man hätte dann gewiß richtigere Resultate erhalten, und in Zukunft werden alle Erörterungen über den relativen Werth der pflanzlichen Nahrungsmittel auf dieser Basis geführt werden müssen.

Hinsichtlich der Fütterung der Pferde beantwortete ich schon öfter an mich gestellte Fragen mittelst der über die theoretischen Aequivalente erschienenen Tabellen, und mein Rath hatte in der Regel den besten Erfolg.

Ueber einen Punkt sind die Physiologen einig: daß nämlich das einzuführende zusammengesetzte Nahrungsmittel nicht nur in hinlänglicher Menge gereicht werden, sondern auch alle zur Wiedererzeugung der Flüssigkeiten und der thierischen Gebilde erforderlichen Bestandtheile enthalten müsse; da nun die stickstoffhaltige Materie in den Pflanzen

in geringerer Menge verbreitet iſt, als die andern waſſerſtoff- und kohlenſtoffhaltigen Materien, ſo muß ihr Vorhandenſeyn und ihr Mengenverhältniß bei einer guten Ernährung von größtem Einfluß ſeyn.

Man könnte daher an diejenigen, welche das Brod bei der Pferdefütterung an die Stelle eines Theiles der täglichen Pferderation ſetzen wollen, mit Recht die Frage ſtellen, ob dieſes Quantum ſubſtituirten Brodes genau ſo viel ſtickſtoffhaltige Subſtanz enthalte, wie die durch daſſelbe erſetzte Portion Habers und Heues.

Die tägliche Futterration eines Reitpferdes beſteht nach einigen Schriftſtellern aus:

Heu	4 Kilogr.	
Stroh	5 —	
Haber	3,2 —	oder 8 Liter.

Dieſe Ration, welche ein Pferd, das keine zu angeſtrengte Bewegung hat, in gutem Geſundheitszuſtand erhalten ſoll, enthält, wie leicht zu berechnen, 110,80 Gramme Stickſtoff, nämlich:

in 4 Kil.	Heu . . .	40,0 Gr.
„ 5 „	Stroh . . .	10,0 „
„ 3,2 „	Haber . .	60,8 „
		110,8.

Soll nun dieſe tägliche Ration zum Theil oder ganz durch eine oder mehrere andere Subſtanzen erſetzt werden, ſo muß man vor allem wiſſen, in welchem Quantum dieſer letztern die entſprechende Menge Stickſtoff enthalten iſt, um deren Aequivalent beſtimmen zu können. Wollte man alſo eine gewiſſe Zeitlang jene Ration durch Brod erſetzen, ſo müßte von letzterm ein Quantum angewandt werden, welches 110,80 Gr. Stickſtoff enthält. Nun iſt aus der Analyſe des Brodes bekannt, daß es im trocknen, ganz waſſerfreien Zuſtand 2,10 Procent Stickſtoff enthält. Wie man es aus den Bäckereien bekommt, enthält es aber im Mittel 38 bis 40 Procent Waſſer; in dieſem Zuſtand vermindert ſich alſo der Stickſtoffgehalt auf 1,28. Hiernach würde die Menge Brods, welche gereicht werden müßte, um 110,8 Gr. Stickſtoff zu liefern, per Tag 8 Kilogr. 600 Gramme (nahezu 17 Pfund 6 Loth) betragen.

Bei jedem andern Nahrungsmittel müßte ebenſo mit Hülfe der Bouſſingault'ſchen Tabellen (polytechn. Journal Bd. LXXXVI S. 382) verfahren werden.

Uebrigens kann der Uebergang von einer Futterungsweiſe zur andern meines Erachtens nicht ohne allen Nachtheil für die Geſundheit

der Thiere rasch vorgenommen werden; er muß allmählich, etwa mit einiger Unterbrechung geschehen, um zu verhüten, daß in den Organen und den von ihnen secernirten Flüssigkeiten schädliche Veränderungen vorgehen.

Die Berechnung bei Substituirung einer Gewächsart für eine andere als Futter ist einfach. Gesetzt, man wolle 4 Kilogr. Haber der Ration in Gerste verwandeln, so sucht man in der Tabelle wieviel Stickstoff die Gerste im nicht ausgetrockneten Zustande, wie sie im Handel vorkömmt, enthält; nach Bouſſingault's Analyse enthält sie 0,017 Stickstoff, während im Haber 0,019 enthalten sind; folgende Proportion ergibt das gesuchte äquivalente Quantum:

0,017 : 0,019 = 4 Kil.: x = 4,470 Kil.

4,470 Kil. Gerste würden also in der Pferderation 4 Kil. Haber ersetzen.

XLV.

Ueber die Anwendung des Mergels als Streu für Rind- und Schafvieh; von Edm. Millet, zu Pont (Indre-Loire).

Aus dem Moniteur industriel, 1850, Nr. 1421.

Schon von mehreren Seiten wurde die Anwendung des Mergels als Streu für das Vieh angeregt und empfohlen.[26] In einer Sitzung der Société nationale et centrale d'agriculture wurde sie von einigen Mitgliedern gutgeheißen, von andern verworfen.

Dieß veranlaßte mich, da ich auf dem Gute, dessen Bewirthschaftung mir übertragen ist, sehr wenig Stroh vorfand, Versuche hierüber anzustellen, und zwar vorerst mit dem Rindvieh; vom Schafvieh war mir ohnedieß schon versichert worden, daß dasselbe die Mergelstreu der Strohstreu vorziehe. Es kam mir bei diesem Versuche eine in der Nähe meines Gutes aufgefundene reiche Mergelgrube, wo er 7 — 12 Zoll unter der Oberfläche liegt, sehr gut zu statten.

---

[26] Man vergl. polytechn. Journal Bd. CXIV S. 436.

Beschaffenheit des Mergels. Der Mergel, welchen ich anwandte, ist sandig und enthält ungefähr 72 bis 75 Procent kohlensauren Kalk. Nicht jeder Mergel dürfte sich gleich gut zu diesem Zwecke eignen. Thonmergel würde, mit dem Harn vermengt, einen viel klebendern und dickern Brei geben, welcher sich den Thieren anhängen und ihrer Gesundheit vielleicht schädlich werden könnte. Ich habe darüber keine Erfahrung; doch glaube ich, daß auch der Thonmergel, wenn er einmal recht ausgetrocknet ist, ohne Nachtheil als Streu gebraucht werden könnte.

Art seiner Anwendung als Streu. Der Mergel wird aus der Grube unter einen Schoppen in der Nähe der Ställe gebracht wo er vor Regen geschützt ist. Nachdem das Vieh die Vormittagsstunden gearbeitet hat und abgefüttert ist, wird ihm Streu gegeben. Mittelst Schaufeln und Schubkarren wird der Mergel vom vorhergehenden Tage weg- und auf den Düngerhaufen geschafft; dann wird frischer Mergel hergeführt, mit welchem man am andern Tag ebenso verfährt. [27] Die jedem Thier zu gebende Menge Mergels ist nach dessen Gewicht verschieden; doch sind drei Schubkarrenvoll Mergel, jeder mit etwa 95 Kubikdecimeter, für vier Zugochsen von mittlerer Stärke hinreichend. Der in den Stall gebrachte Mergel wird unter den Thieren von der Hälfte ihres Körpers an bis $1\frac{1}{2}$ Fuß hinter ihnen ausgebreitet; bei den Kühen muß er vielmehr hinter als unter das Thier gelegt werden.

Vortheile des Mergels als Streu. 1) Das sonst zur Streu verwendete Stroh kann nun als Futter verwendet und das übrige verkauft werden;

2) die Kosten des Mergeldüngers belaufen sich nicht so hoch als diejenigen des Strohdüngers;

3) es verbreiten sich in den Ställen keine ammoniakalischen Dünste;

4) der Harn wird vollkommen eingesogen und erhalten; da das Regenwasser in die Mergeldüngerhaufen im Hofe gar nicht oder nur sehr wenig eindringt, so werden die fruchtbarmachenden Bestandtheile des Düngers nicht ausgelaugt, wie dieß beim Strohdünger nur gar zu sehr der Fall ist;

---

[27] Die zweierlei Dünger, welche die Ställe liefern, werden nicht vermengt; derjenige vom Mergel bildet einen eigenen Haufen und wird ganz für solchen Boden verwendet, welchem es an Kalk mangelt.

5) die Thiere erhalten sich reiner und haben ein gesundes Lager;

6) das Volum des Düngers vermindert sich nicht, oder doch nur sehr wenig;

7) indem man die Erde düngt, wird sie zugleich gemergelt.

Nachtheile. 1) Etwas schwerere Arbeit beim Ausräumen des Düngers aus dem Stall;

2) der Dünger welcher auf die Felder geführt wird, ist bei gleichem Volum schwerer; diese kleinen Uebelstände werden aber durch obige Vortheile reichlich aufgewogen.

Kosten. Mit drei Arbeitern, zwei Pferden und zwei Karren wird bei mir der Mergel unter den Schoppen geschafft; zwei Arbeiter laden den einen Karren voll, während der andere von dem dritten heimgefahren wird u. s. f. 11 — 12 Kubikmeter werden im Tage von 10 Stunden heimgeschafft. Der Kubikmeter berechnet sich nach den Kosten dieser Arbeitskräfte auf 1 Frank.

Menge des Mergeldüngers auf die Hektare. — Ich nehme davon ebensoviel wie vom Strohdünger, nämlich 35 — 40 Kubikmeter per Hektare. [28] Mein Nachbar nimmt noch einmal soviel, und ich werde ihm darin später nachahmen, weil ich mit dem bisherigen Erfolg auf meinen künstlichen Wiesen sehr zufrieden bin.

Schluß. Es geht aus Obigem hervor, daß der Landwirth, welcher seine Felder zu mergeln beabsichtigt, sehr gut thun wird, seinem Vieh möglichst viel Mergel unterzulegen.

Bei Schafen habe ich noch keine Versuche mit der Mergelstreu gemacht; ich habe mich aber überzeugt, daß meine Nachbarn sie anwenden und damit sehr zufrieden sind. Man gibt alle Morgen frischen Mergel und breitet ihn im Schafstall aus im Verhältniß von einem Schubkarrenvoll auf 10 Schafe; den Dünger entfernt man 6 — 7mal im Jahr, besser alle Monate.

---

[28] 1400 — 1600 bayer. Kubikfuß auf 3 bayer. Tagwerke.

XLVI.

Ueber ein wohlfeiles Verfahren zum nachhaltigen Desinficiren der Abtrittgruben, Gossen und stehender Wässer, und zur Verwandlung der desinficirten Stoffe in Dünger; von V. Louvet-Milan.

Aus dem Moniteur industriel, 1849, Nr. 1403.

I. Ueber das Desinficiren der Abtritte, Abtrittgruben ꝛc.

Der lästige Geruch und die schädlichen Dünste der Abtritte ꝛc. sind bekanntlich Folge der Verflüchtigung des kohlensauren Ammoniaks und der Bildung von Schwefelwasserstoffgas, welches auf Menschen asphyktisch wirkt und Metalle schwärzt. Das unten mitgetheilte Verfahren zur Vermeidung dieser Uebelstände hat sich durch Erfahrung längst bewährt, ist das wohlfeilste und am leichtesten auszuführende, daher es in vielen Städten zur Gesundmachung öffentlicher Anstalten, der Gossen, des Pißplätze ꝛc. gute Dienste leisten könnte. Nebenbei wäre es sehr wünschenswerth, daß den Abtrittsräumern Vorschriften gegeben würden, wonach sie die mit ihrem Gewerbe verbundene Gefahr und Krankheiten möglichst vermeiden können, ferner die Landwirthe auf den Nutzen der in bequem anzuwendenden und fruchtbaren Dünger umgewandelten, desinficirten Excremente aufmerksam zu machen.

II. Zubereitung der desinficirenden Flüssigkeiten.

Diese Zubereitung ist mit sehr geringen Kosten verbunden. Die Flüssigkeit besteht nämlich aus 2 Litern (Kilogr.) Wasser, 1 Kilogr. Eisenvitriol, 3 Decilitern ($^3/_{10}$ Liter) Kalkpulver, 2 Decilitern gestoßener Kohle, 2 Decilitern Ruß.[29] Der Eisenvitriol wird zuerst im Wasser aufgelöst; warmes Wasser löst ihn schneller auf; die Auflösung wird durch Umschütteln befördert. Nach dem Erkalten werden die andern Substanzen zugesetzt.

Behufs einer bleibenden Desinficirung schüttet man in nicht zu langen Zwischenzeiten von dieser Flüssigkeit in die Gruben, auf die Piß-

[29] Man kann etwas Wohlriechendes oder in Weingeist aufgelösten Kampher zusetzen.

steine, in die Gossen, sowie in die so ungesunden Mistpfützen, und zwar mittelst einer Gießkanne; die Flüssigkeit muß nämlich allmählich auf die zu desinficirende Materie fallen, damit die beabsichtigten Verbindungen vor sich gehen können.

Dieß ist die bleibende und präventive Desinfection, durch welche der lästige und ekelhafte Geruch der Wohnungen verhütet wird.

III. Desinficiren während des Räumens.

Wo eine beständige Desinficirung nicht vorgenommen wird, begegnet man beim Räumen dem üblen Geruch und der schädlichen Wirkung der Gase dadurch, daß man die Eisenvitriollösung mit Ruß und Kalk vorher in die Grube schüttet. Die Schwefelsäure des Eisenvitriols verwandelt das bei 3° R. sich schon verflüchtigende kohlensaure Ammoniak in schwefelsaures Ammoniak, welches sich nicht oder doch nicht so leicht verflüchtigt, und das Eisen verbindet sich mit dem Schwefel und bildet (mit der Zeit) schwefelsaures Eisen, welches kein Schwefelwasserstoffgas mehr erzeugt. Man rechnet ungefähr 3 Kilogr., in 6 Liter Wasser zergangenen Eisenvitriols auf jeden Hektoliter Grubeninhalt, schüttet die Flüssigkeit entweder durch die Abtrittbrille oder durch das Räumloch hinab, und rührt dann mit einer Stange recht gut um. In dem Maaße, als die Verbindung vor sich geht, tritt die Desinfection ein und der ammoniakalische Geruch verschwindet, nur einen schwachen, eigenthümlichen, von den in dem Gemische vorhandenen Pflanzenstoffen herrührenden Geruch zurücklassend. Die Excremente bilden nun eine schwärzliche Flüssigkeit, welche den widerlichen Geruch nicht mehr besitzt. Der feste Theil derselben löst sich großentheils auf und das wenige Zurückbleibende fällt zu Boden.

Man hat zum Räumen Pumpen, Schaufelwerke ꝛc. anzuwenden versucht; aber alle diese Mittel haben ihre Uebelstände; am zweckmäßigsten bedient man sich, wie im nördlichen Frankreich, einfacher Eimer, deren Henkel am Ende einer Stange befestigt wird; der Eimer, wenn er hinaufkömmt, stürzt sich in den auf dem Faß [30] befindlichen Trichtet um, und so hat die Operation nichts Ekelhaftes und nichts Gefährliches. Die mit einem Spund wohlverstopften Fässer können ohne Anstand bei Tag fortgeführt werden. Die desinficirten Gruben

---

[30] Die Fässer fassen 1 bis 1½ Hektoliter.

gewähren den Vortheil, daß sie, je nach dem Bedarf des Unternehmers, mit Unterbrechung geleert werden können, ohne daß die Bewohner des Hauses dadurch belästigt werden. Wenn eine alte Grube zu leeren ist, so schüttet man zuerst durch die Abtrittsbrille einige Hektoliter desinficirender Flüssigkeit hinunter, und wenn beim Oeffnen der Grube nicht aller Geruch verschwunden ist, noch weitere durch die Räumöffnung, mischt recht gut mit der Stange u. s. f.

IV. Ueber die vortheilhafteste Anwendung der desinficirten Excremente als Dünger.

Man kann als erwiesen annehmen:

1) daß die Speisen in unserm Körper eine Art Verkohlung erfahren, durch welche sie eine dunkle, sich mehr oder weniger der Kohle nähernde Farbe erhalten;

2) daß die festen Excremente einer Person täglich ungefähr 750 Gramme, jährlich also 281 Kilogr. oder in runder Zahl 3 Hektoliter betragen;

3) daß sie 3 Procent Stickstoff enthalten, welcher für die Pflanzen so nothwendig ist;

4) daß sie zur Düngung von 20 Are Acker- oder Wiesenlandes und zur Erzeugung von 400 Kilogr. Weizen, Roggen oder Hafer, oder 450 Kil. Gerste hinlänglich Stickstoff liefern;

5) daß sie annähernd einen Werth von 5, 10 und selbst 20 Fr. haben, je nach den Localverhältnissen und dem Preise des Düngers.

Nach diesen Daten und der Anzahl der auf landwirthschaftlichen Gütern ꝛc. gewöhnlich beschäftigten Personen, können Gutsbesitzer, große und kleine Landwirthe, Gärtner ꝛc. sogleich berechnen, welchen Nutzen ihnen die Desinfection der Excremente gewährt.

Die Desinficirung der Excremente mittelst Eisenvitriols erfüllt den doppelten Zweck, jede Belästigung zu entfernen und diesen Stoffen ihre ganze Düngkraft zu erhalten; während, wenn man die Excremente in ihrem natürlichen Zustand verbreitet, das darin enthaltene kohlensaure Ammoniak, ihr wirksamster Bestandtheil, sich verflüchtigt und durch den Einfluß der Luft und Sonne bald verloren geht.

Der mit Eisenvitriol gesättigte flüssige Dünger von 2° Baumé für gesäete oder gepflanzte Ernten und von 3° Baumé für natürliche Wiesen ist folgendermaßen anzuwenden: 2 Liter reichen zum Düngen eines Quadratmeters ($^1/_{100}$ Are) Wiese, und die Hälfte davon für ebensoviel

mit Weizen, Gerste oder Hafer bebautes Ackerland hin. Uebrigens lehrt die Erfahrung, daß ein Hektoliter feste Excremente mit ihrem dreifachen Volum Wassers, im Zustande eines flüssigen Schlammes mit dem zweifachen, und die flüssigen mit zwei Dritteln ihres Volums Wassers verdünnt werden müssen. Wenn man von solchem Dünger zuviel anwendet, so wachsen die Getreidearten zu stark, legen sich um und geben mehr Stroh und weniger Korn.

Der Gehalt der Excremente an Ammoniak ist je nach der Nahrung der Menschen, von welchen sie kommen, oft auch weil Wasser hineingegossen wird, verschieden; man muß die Menge des Eisenvitriols dem Ammoniakgehalt derselben anpassen; in der Regel genügen 2—3 Kil. Eisenvitriol zum Sättigen von 100 Litern Excremente. Weit entfernt schädlich zu seyn, ist der Eisenvitriol der Vegetation sogar sehr zuträglich, wenn man ihn in kleiner Menge, 8 bis 10 Gramme per Liter Dünger anwendet.

Uebrigens gibt es verschiedene Zubereitungen für diese Stoffe; allein aber dürfen sie nicht angewandt, sondern ihre Kraft muß etwas gemildert werden durch Vermengung entweder mit Stroh- oder Stalldünger und dergl., oder mit kohlenhaltigem Sand ꝛc., oder auch mit Flüssigkeiten.

In der Umgegend von Reims pflegt man eine große Menge solchen Inhalts der Abtritte im Zustand einer dicken Flüssigkeit in der Art zu verbrauchen, daß man den Strohmist aus Ställen damit stark begießt, wo dann die Wirksamkeit der im Stroh enthaltenen thierischen Excremente durch diesen Gährungsstoff sehr erhöht wird.

Von allen Verfahrungsweisen ist die zu Lille und in Belgien gebräuchliche die wohlfeilste und wenigst kostspielige. Hier sammelt man diese Stoffe das ganze Jahr hindurch, schüttet sie in cisternenartige, gemauerte Reservoirs neben dem Wege, am Ende eines Stück Landes, auf einem unbenützten Fleck; in diesen verschlossenen Behältern sind die Excremente vor den vorzüglichen Ursachen der Gährung, nämlich gegen den Zutritt der Luft, gegen Erhöhung und Wechsel der Temperatur geschützt. Will man sich ihrer nun zum Begießen bedienen, so schöpft man eine Portion heraus, die man mit ihrem 3-, 4-, bis 6fachen Gewicht Wassers verdünnt, je nach ihrer Dicke und Stärke, und füllt Fässer damit an. Diese Mischung wird auf dem Boden ausgebreitet mittelst eines auf einem Wagen befindlicheu Fasses, aus welchem man die Flüssigkeit durch ein Loch von 1 Zoll Durchmesser auf ein rückwärts geneigtes Brett ausfließen läßt, welches sie recht gleich-

förmig vertheilt, oder, wenn der Boden schon seine Ernte trägt, durch ein kleines Faß, das von zwei Männern getragen wird, und aus welchem man mit einer Wasserschaufel schöpfte, um sie im Fluge weithin über die Pflanzen zu gießen.

Miscellen.

Verbesserungen in der Kohksbereitung in Frankreich.

Die Beschaffenheit der zur Locomotivenheizung verwendeten Kohks übt auf die Kosten und die Regelmäßigkeit des Eisenbahnbetriebs einen so entscheidenden Einfluß aus, daß sie von jeher Gegenstand des aufmerksamsten Studiums der Ingenieure war. Reinheit, Dichtigkeit und Festigkeit sind Eigenschaften, welche sich in den Producten der Kohlengruben in ihrem natürlichen Zustande nur selten vereinigt finden und kaum die vorzüglichsten Kohlen von St. Etienne und Newcastle liefern unmittelbar und ohne besondere Zubereitungen Kohks, welche den Ansprüchen auf jene Eigenschaften in einigermaßen befriedigendem Grade entsprechen. Indessen kommen diese Kohlen in Paris zu hoch zu stehen, als daß sie ihrer vorzüglichen Eigenschaften ungeachtet mit Vortheil benützt werden könnten, und es brennen die Nordbahn, die Eisenbahnen von St. Germain, Versailles, Orleans und andere, welche in Paris ausmünden, beinahe ausschließlich Kohks, welche auf den Gruben des Norddepartements und Belgiens erzeugt werden.

Diese Kohks nun enthielten, sowie sie noch vor einem Jahre bereitet wurden, durchschnittlich 12 bis 14 Procent Asche, waren leicht und zerreiblich. Der Aschengehalt der Kohks ist, neben dem, daß er, obwohl eine träge und nutzlose Materie, dennoch von den Consumenten bezahlt werden muß, insofern von Nachtheil, als er zu seiner Erhitzung auf einen hohen Temperaturgrad oder Schmelzung eine nicht unbeträchtliche Wärmemenge in Anspruch nimmt und in dem ohnedieß beschränkten Feuerkasten der Locomotiven einen kostbaren Raum einnimmt. Die Zerreiblichkeit der Kohks vermehrt in stark zunehmendem Verhältnisse die durch den Transport sich ergebenden Kohksabfälle, welche, da sie zur Locomotivheizung nicht weiter verwendet werden können, nur zu sehr niedrigem Preise zu verwerthen sind. Im Feuerkasten selbst zerbröckeln solche leicht zerreibliche Kohks und die kleineren Theilchen, welche sich von ihnen ablösen, werden von dem starken Zuge unverbrannt durch den Rauchfang der Locomotive fortgerissen, wodurch ein weiterer Verlust entsteht. Dagegen gewähren diese Kohks den Vortheil, daß sie in einem kleineren Volumen eine größere Menge von Brennstoff einschließen und daher bei gegebenen Dimensionen des Feuerkastens das Verdampfungsvermögen und somit die Zugkraft einer Locomotive vermehren.

Aus dem Gesagten läßt sich leicht entnehmen, von welcher Wichtigkeit die Eingangs bezeichneten Eigenschaften der Kohks sind. Eisenbahnverwaltungen, welche von den Orten der Gewinnung des Brennmaterials entfernt liegen, und dieses zu hohen Preisen beziehen, verwenden ein Viertheil bis ein Drittheil ihrer gesammten Betriebsauslagen auf die Heizung, und sind daher bei allen Verbesserungen des Brennstoffs in weit höherem Grade interessirt, als solche, welche so zu sagen den Grubenbau betreiben und bei dem niedrigen Preise der Beschaffenheit desselben weniger Aufmerksamkeit schenken dürfen. Im letzterem Falle befand sich die Verwaltuua der belgischen Eisenbahnen. Sie construirte ihre Locomotiven für die ihr in Masse zu Gebot stehenden Kohks von mittelmäßiger Qualität und ließ sich Verbesserungen in der Fabrication derselben bis jetzt wenigstens nicht angelegen seyn. Französischen Inge-

nieuren, und zwar den HH. E. Clapeyron und E. Flachat, bei der Nordbahn und bei der Eisenbahn von St. Germain betheiligt, war es vorbehalten, eine Reihe von höchst wichtigen Verbesserungen in der Kohksfabrication einzuleiten, welche auch bereits in den Etablissements des Norddepartements und des Bassins von Mons in Anwendung gebracht sind.

Die Besitzer der Kohlengruben von Agrappe, Bellevue, Jolimet, Noing, Longterre und anderer in dem Bassin von Mons garantiren für die von ihnen fabricirten Kohks einen Aschengehalt, welcher anstatt früher 12 bis 14, nunmehr 6 Procent nicht übersteigt. Dieses Resultat, welches den absoluten Werth der Kohks um 6 bis 7 Procent, mithin auf eine Tonne, welche nach Paris geliefert, 43 Franks kostet, um 2,60 bis 3,00 Fr. erhöht, wird von dem Fabrikanten mittelst eines Aufwandes von 2,00 Fr. per Tonne erzielt. Die Gesellschaften der Nordbahn und der Eisenbahn von St. Germain, welche diese Kohks brennen, erhalten daher für einen Preiszuschlag von 2 Fr. ein um 2,60 bis 3,00 Fr. besseres Material. Sie genießen aber außerdem der wesentlichen Vortheile für den Betrieb ihrer Bahnen, daß die Zugkraft ihrer Locomotiven durch den größern Reichthum ihrer Kohks an Brennstoff um 7 Procent erhöht wird, und daß der geringere Aschengehalt der letzteren die Gefahr der Verstopfung des Rostes bedeutend vermindert. Dieser Uebelstand zeigt sich nämlich bei gewissen besonders unreinen Kohlsgattungen in solchem Maaße, daß nicht selten der für die Erhaltung des Feuers nothwendige Zug völlig unterbrochen wird, das Feuer selbst erlischt und der untere Theil des Feuerkastens sich so sehr abkühlt, daß man die Roststäbe mit der Hand anfassen kann.

Neben Verminderung des Aschengehalts hat man aber den Kohks zu gleicher Zeit einen viel höheren Grad von Dichtigkeit und Festigkeit zu geben gewußt. Die Abfälle der Kohks, welche früher 10 bis 12 Procent des transportirten Quantums betrugen, sind nunmehr auf ein höchst unbedeutendes, kaum zu beachtendes Maaß zurückgeführt. Alle diese Verbesserungen vereinigt, gestatten den Gesellschaften nebendem, daß sie auf die Regelmäßigkeit des Betriebes von wesentlichem Einflusse sind, auch nicht unbedeutende Ersparnisse an den Kosten der Zugkraft zu realisiren. Schon empfinden mehrere Gesellschaften die Wirkungen derselben; die belgische Regierung, von den gemachten Erfahrungen Vortheil ziehend, schreibt ihren Kohkslieferanten ein Maximum des Aschengehalts von 7 Procent vor und hat trotz dieser Bedingung bei der letzten Vergebung niedrigere Preise erzielt, als bei früheren.

Das Verfahren, welches zum Zweck der erwähnten Verbesserung der Kohks angewendet wird, ist ein höchst einfaches. Bekanntlich werden die Kohks aus dem bei dem Grubenbetriebe entfallenden Kohlenklein bereitet, welches, zum Hausgebrauch und zur Feuerung größerer Oefen nicht brauchbar, einen weit geringeren Werth hat, als die Stückkohle. Das Kohlenklein ist mit den Producten unreiner Adern vermischt, welche die Arbeiter mit der Spitzhaue ausschroten, um von ihnen aus die Zwischenlager reiner Kohle in großen Stücken absprengen zu können. Schon durch die Art der Gewinnung erhält die Kleinkohle eine Beimischung von großentheils unfühlbaren Unreinigkeiten, welche von Hand zu beseitigen man vielfach vergeblich versucht hatte, ehe die HH. Clapeyron und Flachat in den Gruben von Agrappe das Waschverfahren einführten, welches schon in St. Etienne und Commentry angewendet wurde. Dieses Verfahren, bis dahin im Norden nicht bekannt, wurde von den Grubenbesitzern anfangs mit Mißtrauen und Widerwillen aufgenommen, weil sie keine andere Folge desselben voraussahen, als eine Vermehrung ihrer Auslagen; allein bald zeigte es sich, daß diese Mehrauslagen reichlichen Ersatz fanden in der ungleich besseren Qualität des Productes und in der Gunst der Consumenten, welche sich dasselbe schnell erwarb. Von diesem Augenblicke an führten auch alle Grubenbesitzer das Waschverfahren ein.

Der Apparat, dessen man sich zu diesem Zwecke bedient, besteht in einem Bassin von 3 bis 4 Quadratmetern Flächengehalt und 0,80 Meter Tiefe, welches durch eine nicht ganz auf den Boden reichende Scheidewand in zwei ungleiche Abtheilungen getheilt wird. Die kleinere Abtheilung enthält einen dicht schließenden Kolben, der aufgezogen und niedergedrückt werden kann. In der größeren Abtheilung befindet sich 0,50 Meter über dem Boden ein erster Rost, bestehend in einem feinen Drahtnetz von 1 Millimeter Weite, und 0,12 Meter höher ein zweiter Rost, bestehend in parallelen, 0,12 Meter untereinander entfernten Eisenstäben. Die größere Abtheilung

wird nun 0,55 bis 0,69 Meter hoch mit Wasser gefüllt und auf den zweiten Rost werden 0,15 bis 0,20 Meter hoch Kohlen aufgeschüttet Der die kleinere Abtheilung ausfüllende Kolben wird nun lebhaft niedergedrückt, so daß das in der größeren Abtheilung befindliche Wasser steigt und die aufgeschütteten Kohlen hebt. Wird diese Bewegung einigemale wiederholt, so werden die Kohlen sowohl von den feinen anhängenden, als von den gröberen erdigen und steinigen Theilen, mit denen sie vermischt sind, befreit. Erstere lösen sich im Wasser auf und fallen durch das Drahtnetz in die untere Abtheilung des Bassins, letztere sammeln sich in dem Zwischenraum zwischen beiden Rosten, die reingewaschene Kohle aber bleibt über dem obern Roste liegen, von wo sie mit der Schaufel abgenommen werden kann. Die Eisenstäbe des zweiten Rostes verhindern die Schaufel tiefer zu dringen und auch von den über dem Drahtnetze sich sammelnden Unreinigkeiten, welche besonders beseitigt werden, unter die reinen Kohlen zu mischen. Die Handarbeit für das Waschen von 17 Hektoliter Kohle, welche zur Bereitung einer Tonne Kohks erforderlich sind, kostet 0,75 Fr., und der Abfall welcher durch das Verfahren entsteht, beträgt 10 Proc. der gewaschenen Kohle. Man hatte anfänglich befürchtet, das Benetzen der Kohle möchte dem leichteren Verkohksen derselben hinderlich seyn und der Mangel an Uebung sowie an gutem Willen von Seiten der Arbeiter schien diese Besorgniß zu bestätigen, allein mit einiger Beharrlichkeit überwand man diese Schwierigkeiten, und jetzt wird die gewaschene Kohle ebenso leicht und schnell in den Oefen manipulirt, wie vollkommen trockene, eben aus der Grube geförderte.

Was die größere Dichtigkeit und Festigkeit der Kohle betrifft, so wird sie auf folgende Weise erreicht. Bekanntlich bläht sich die Kohle, wenn sie in den Ofen geworfen wird, stark auf, backt zusammen, sinkt sofort theilweise nieder und verliert endlich im Durchschnitt an Dichtigkeit in dem Verhältniß von 48 : 49. Die Aufblähung ist um so stärker und erhält sich um so vollständiger, je schneller der Proceß der Verwandlung in Kohks betrieben wird. So sind Kohks, welche in 12 Stunden fabricirt wurden, sehr leicht und zerreiblich. Solche, zu deren Bereitung 24 Stunden angewendet worden sind, sind dieß schon viel weniger und es ist dieß der Zeitraum, welcher früher gewöhnlich für die Verkohksung vorgeschrieben wurde. Die Gesellschaft der Nordbahn schreibt aber nunmehr eine Behandlung von 48 Stunden vor und erhält hierdurch Kohks, welche beim Transport gar keinen Abfall mehr liefern. Die Gesellschaft der Eisenbahn von St. Germain mußte darauf sehen, daß ihre Kohks, wenn sie nicht einem sehr lebhaften Zuge ausgesetzt sind, weniger leicht brennen, weil ihre Locomotiven sehr viel zu stationiren haben; diese Gesellschaft schreibt daher eine Manipulation der Kohks von 72 Stunden vor. Der Unternehmer der Zugkraft auf der Eisenbahn von Rouen endlich, welcher sehr reine und brennstoffreiche Kohlen von Newcastle verwendet, bereitet seine Kohks selbst und nimmt sich hiefür einen Zeitraum von 96 Stunden.

Es ist leicht zu begreifen, wie schwierig es war, die Kohksfabrikanten zu veranlassen, behufs der Erzeugung einer und derselben Quantität die Zahl ihrer Oefen zu verdoppeln und zu verdreifachen, und um so größeren Dank schuldet die Industrie der Einsicht und Beharrlichkeit der Ingenieure, welche sich weder durch diese noch durch andere Schwierigkeiten in Verfolgung ihres Zieles abschrecken ließen und Resultate erzielt haben, deren Werth für den Betrieb von Dampfmaschinen aller Art unbezweifelt ist. (Eisenbahn-Zeitung, 1850 Nr. 7.)

Bewährtes Mittel zur Wiederherstellung beim Härten verbrannter Stahlwerkzeuge.

Das „Bayerische Kunst- und Gewerbeblatt" (Jahrg. 1847, S. 281) und das „Polytechnische Centralblatt" (Jahrg. 1847, S. 1360) enthalten das Recept einer Mischung, durch welche man kleineren Gegenständen aus Stahl, welche durch zu starke Erhitzung ihr feines Korn verloren hatten, oder wie man zu sagen pflegt, verbrannt waren, ihre vorige Güte wiedergeben und solche vollkommen restauriren kann, wenn man sie in rothglühendem Zustande in die Masse taucht, darin ziemlich erkalten läßt, und hernach in gewöhnlicher Weise nochmals härtet.

Bei der großen Wichtigkeit, welche dieses Mittel, wenn es sich bewährt, für alle diejenigen Gewerbtreibenden, welche schneidender Stahlwerkzeuge bedürfen, haben muß, hielt es die unterzeichnete technische Deputation für angemessen, durch einige sachkundige Mitglieder praktische Versuche damit anstellen zu lassen. Die Resultate dieser Versuche liegen jetzt vor, und sind vollkommen befriedigend ausgefallen.

Es hält sich daher die unterzeichnete Deputation für verpflichtet, auf dieses nützliche Mittel hier nochmals aufmerksam zu machen.

Dasselbe besteht, den angegebenen Quellen zufolge, aus einer Mischung von 1 Pfd. Talg und $^1/_4$ Pfd. schwarzem Pech, welche geschmolzen und unter welche flüssige Masse $^3/_4$ Pfd. Salmiak, $^1/_4$ Pfd. Blutlaugensalz, 3 Loth schwarzer Pfeffer, 2 Loth Seife und eine Handvoll Kochsalz, sämmtlich in feingepulvertem Zustande, gerührt werden.

Zu bemerken ist hierbei, daß bei verbrannten starken Gegenständen aus Stahl das Erwärmen und Eintauchen derselben in diese Masse mehreremale wiederholt werden muß, wenn die nützliche Einwirkung der in Rede stehenden Mischung sich nicht bloß auf die Oberfläche des Stahles erstrecken soll.

Die mit den erwähnten Versuchen beschäftigten Mitglieder der unterzeichneten Deputation haben aus Veranlassung einer Notiz des „Polytechnischen Centralblattes" (Jahrg. 1847, S. 1359) hierbei zu gleichem Zwecke auch eine Mischung von 10 Pfd. Harz, 5 Pfd. Fischthran, 2 Pfd. Talg und 8 Loth Assa foetida probirt und diese ebenfalls, bei gleicher Anwendung wie die zuerst beschriebene, als vollkommen zweckentsprechend befunden.

Bei Vergleichung mit dem älteren, schon länger bekannten Verfahren, wobei die verbrannten Stahlgegenstände in Wasser nochmals abgeschmiedet werden, behielt das Eintauchen in eine der beschriebenen Mischungen insofern den Vorzug, als die Schneide der auf letztere Art behandelten Werkzeuge besser stand als die der naß abgeschmiedeten.

Ueberdieß hat das Abschmieden im Wasser den Nachtheil, daß dabei immer die Dimensionen der betreffenden Stahlstücke wesentlich verändert werden, was beim Eintauchen in eine der angegebenen Mischungen keineswegs der Fall ist.

Chemnitz, den 14. December 1849.

Die technische Deputation. Der Handwerker-Verein.

Prof. Dr. Schnedermann. Wilhelm Mathes, Vorsitzender.

Die Goldberger'sche Rheumatismuskette.

Die fortwährend sich erneuernden Anpreisungen der von Goldberger fabricirten sogenannten Rheumatismusketten, machen es zur Pflicht vor einer Prellerei zu warnen, an welcher sich Alle, namentlich die Aerzte, betheiligen, welche Hrn. Goldberger empfehlende Zeugnisse ausstellen, es sey denn, daß sie selbst zu den Unwissenden und Betrogenen gehören.

Allerdings werden an der blanken Berührungsstelle zweier Metalle, also z. B. von Kupfer und Zink, die entgegengesetzten Elektricitäten entbunden, welche, wenn die Metalle mit der feuchten Haut in Berührung gebracht werden, durch dieselbe strömen, indem sie ihre Wiedervereinigung suchen. — Ist dieser Strom zwischen je zwei Gliedern der Goldberger'schen Kette gleich anfangs so schwach, daß nur ein Arzt, dem Charlatanerie nicht fremd ist, eine heilkräftige Wirkung desselben versprechen kann, so muß jeder Strom ganz verschwinden, wenn die Metalle, wie dieß bei der Goldberger'schen Kette alsbald geschieht, sich mit Oxyd überziehen. Der elektrische Strom circulirt nicht ohne eine gleichzeitige Oxydation des Zinks, und die Kette müßte sehr bald auseinanderfallen, wenn eine nur irgend merkliche Strömung der Elektricität fortdauerte.

Daß bei der fortlaufenden Berührung von Metall mit Metall ein Apparat, welcher den Namen einer elektrischen Kette verdient, nicht vorhanden ist, weiß Jeder, welcher nur die ersten Elemente physikalischen Wissens besitzt, sowie es andererseits dem Unterrichtetsten nicht gelingen dürfte, eine Bedeutung des in die Goldberger'sche Kette

eingeschalteten Glasröhrchens zu finden. — Es kann nur ein offenbarer Betrug genannt werden, wenn Apparate, bei welchen eine heilkräftige Wirkung ins Gebiet der Unmöglichkeit gehört, zu dem Preise eines Thalers verkauft werden, während jeder Mechanikus sie für 6 Kreuzer liefern würde. (Liebig's und Wöhler's Annalen der Chemie und Pharmacie Bd. LXXIII S. 376.)

Ueber eine sichere Methode, Lichtbilder durch die Galvanoplastik zu vervielfältigen.

Man nehme zur Vervielfältigung der Lichtbilder auf galvanoplastischem Wege nur solche Bilder, welche recht kräftig sind; vor allem aber muß man darauf sehen, daß sie durch Anwendung der Fizeau'schen Goldsolution gut fixirt sind. Letzteres ist unbedingt nöthig. Bilder, welche nicht vergoldet oder, wie man es nennt, nicht fixirt sind, verschwinden fast vollständig, wenn man auf dieselben eine Kupferplatte ablagern läßt. Ehe ich etwas über die Art und Weise mittheile, wie man mit dem Einbringen des Lichtbildes in den zum Ablagern einer galvanoplastischen Copie bestimmten Apparat verfahren muß, will ich letzteren zuerst kurz beschreiben.

Der Apparat besteht aus einem gewöhnlichen sogenannten constanten Element zur Erregung des galvanischen Stroms, und aus einem mit Kupfervitriollauflösung angefüllten cylindrischen Gefäß. Ersteres besteht in einem mit Quecksilber amalgamirten Zinkcylinder, einem porösen Thoncylinder und in einem Stück Messingblech, welches nicht stärker als gewöhnliches Schreibpapier zu seyn braucht. Das in dem Thoncylinder stehende Messingblech ist, damit es eine größere Oberfläche erhält, gefaltet. Man kann sich diese gefalteten Cylinder sehr leicht selbst verfertigen und das Blech wegen seiner Schwäche mit einer gewöhnlichen Schere schneiden. Der Durchmesser des porösen Thoncylinders ist $2^1/_2$ Zoll, seine Höhe 6 Zoll. Der denselben umgebende Zinkcylinder entspricht dieser Größe. Der Messingblechcylinder muß dieselbe Oberfläche wie der Zinkcylinder haben. Die ganze erwähnte Vorrichtung steht in dem Glasgefäß, welches mit Wasser gefüllt ist, dem man 3 Procent Schwefelsäure zusetzt und das mit dem Zinkcylinder in Berührung kommt. In den Thoncylinder gießt man Wasser, welches mit dem vierten Theil Kupfervitriollauflösung vermischt ist und dem man noch $^1/_2$ Loth Schwefelsäure und $^1/_2$ Loth gewöhnliche Salpetersäure zusetzt. Nachdem der Apparat 4 Stunden gewirkt hat, setzt man von letzterer Säure nochmals $^1/_2$ Loth zu, und fährt alsdann nach Verlauf von je 4 Stunden auf diese Art fort immer eine gleiche Menge Salpetersäure beizumischen. Nach 2 Tagen ist es am besten den Apparat ganz frisch zu füllen.

Durch die zugesetzte Kupfervitriollösung erhält der gefaltete Messingblechcylinder bald einen Kupferüberzug, wodurch seine Wirkung erhöht wird. In einem zweiten Glasgefäß befindet sich eine filtrirte Lösung von reinem Kupfervitriol in destillirtem Wasser. Auf 1 Gewichtstheil Kupfervitriol nimmt man 5 Theile Wasser, also keine gesättigte Lösung. Nachdem der Apparat auf diese Weise vorgerichtet ist, bringt man in das Gefäß in senkrechter Stellung ein blank gescheuertes starkes Stück Kupferblech, welches man auf passende Weise mittelst eines Kupferdrahtes mit dem gefalteten Messingcylinder des galvanischen Apparates in Verbindung setzt. Das Lichtbild wird mit seiner Rückseite auf ein der Größe desselben entsprechendes, einige Linien starkes Brettchen von Tannenholz, auf welchem seiner ganzen Länge nach $^1/_2$ Zoll breiter Streifen von Kupferblech durch Metallstifte befestigt ist, aufgelegt, und durch einige Stiftchen oder dreiseitig geschnittene Blechstückchen befestigt, dann vollständig mit destillirtem Wasser benetzt und nun ebenfalls in die Kupferlösung rasch eingetaucht, einigemal darin auf- und niederbewegt und in eine Stellung gebracht, daß es parallel mit dem Kupferblech und von demselben ungefähr 1 bis $1^1/_4$ Zoll entfernt steht. In dieser Stellung bringt man das Ende des Kupferstreifens mittelst sogenannter Klemmschrauben mit dem Zinkcylinder des galvanischen Apparats in Verbindung. Da das Lichtbild auf dem Kupferstreifen aufliegt, so steht also auch dieses in leitender Verbindung mit dem Zink des galvanischen Elementes. Ersteres muß sich, wenn alles in Ordnung ist, rasch mit einer hellrothen Kupferschicht bedecken.

Nachdem letzteres geschehen ist, kann man, um die Ablagerung zu beschleunigen, das Bild und die Kupferplatte bis auf $^1/_4$ Zoll nähern. Nach 6, höchstens 8 Stunden ist die Ablagerung stark genug, und man nimmt das Brettchen mit dem Lichtbild aus dem Gefäß, zieht die das Bild befestigenden Stiftchen aus, wäscht ersteres gut mit Wasser ab, und schneidet dann mittelst einer Schere die Ränder des vollkommen trockenen Bildes ab. Die abgelagerte Platte löst sich leicht von dem Lichtbild ab und enthält eine vollkommen treue Copie des letzteren. Die Vorzüge und Schönheit solcher Ablagerungen sind bekannt, und es bedarf daher keiner weiteren Beschreibung. Bei den bisherigen Einrichtungen der zu ihrer Darstellung benutzten Apparate, wo das Lichtbild stets eine horizontale Lage hatte, war aber die Gewinnung einer guten Copie immer sehr unsicher; mit dem oben beschriebenen Apparat kann man aber stets auf ein gutes Resultat rechnen. Das Lichtbild selbst leidet dabei gar nicht, und es wurden von demselben Bild 20 Copien gewonnen, die alle vollständig gelungen waren. Auch von den letzteren lassen sich mit gleichem Erfolg wieder neue Ablagerungen herstellen, sie müssen jedoch zuvor versilbert werden; wie dieß, so wie das Vergolden am besten geschieht, wird im nächstfolgenden Artikel mitgetheilt werden. Daß das mit dem Messingcylinder communicirende Kupferblech, wenn es wie nach einiger Zeit geschieht, aufgelöst ist, durch ein neues ersetzt, so wie daß die Kupfervitriollösung von Zeit zu Zeit filtrirt werden muß, versteht sich von selber. (Polytechnisches Wochenblatt.)

Ueber das Vergolden und Versilbern der galvanoplastisch gewonnenen Copien von Lichtbildern.

Sehr oft kommt es vor, daß die galvanoplastischen Ablagerungen von Lichtbildern, welche auf die im vorstehenden Aufsatze beschriebene Weise gewonnen werden, einen gelben Ueberzug oder gelbe, oft auch bräunliche Flecken erhalten; diese muß man stets zuerst entfernen, ehe man das Vergolden oder Versilbern vornimmt. Es geschieht dieß ganz einfach dadurch, daß man das Bild in ein flaches Gefäß bringt, in welchem sich eine Mischung von gleichen Theilen Ammoniakflüssigkeit (sogenannter Salmiakgeist) und destillirtem Wasser befindet. Mit dieser Mischung schüttelt man das Bild gerade so, als wie man verfährt, wenn man die überschüssige Jodschicht von einem Lichtbilde mittelst einer Auflösung von unterschwefligsaurem Natron entfernen will. Die Platte wird dann mit destillirtem Wasser gewaschen und sogleich in die Gold- oder Silberauflösung gebracht. Solche gelbe oder bräunliche Flecken erhält auch das zur Ablagerung benutzte Lichtbild sehr häufig, und man darf dann ein solches Bild für eine neue Ablagerung nicht eher wieder benutzen, als bis man es ebenfalls mit Ammoniakflüssigkeit auf die beschriebene Art behandelte. Ohne es zuvor wieder zu trocknen, bringt man es alsdann in die Kupfervitriollösung.

Bei Vergoldung und Versilberung von Lichtbildern kann man auf zweifache Weise verfahren. Entweder bildet man den Ueberzug nur dadurch, daß man das Bild in die Silber- oder Goldauflösung legt, oder man läßt, während das letztere geschieht, den galvanischen Strom einer einfachen Kette auf die Auflösungen wirken. Im ersteren Falle ist natürlich der Ueberzug nur ein sehr schwacher, im letzteren ist er stärker. Bei Anwendung eines besonderen elektrischen Stromes muß man vorsichtig verfahren, damit der Ueberzug nicht zu stark wird, wodurch dann das Bild wie mit einem Nebel überzogen erscheint.

Die Versilberungsflüssigkeit, mit welcher man durch bloßes Einlegen der Platte versilbert, bereitet man sich auf folgende Weise: 1 Theil salpetersaures Silberoxyd (Höllenstein) wird in 3 Theilen destillirten Wassers aufgelöst, alsdann 5 Theile Cyankalium (nach der Liebig'schen Methode bereitet, wie es jetzt überall käuflich zu haben ist) in 50 Theilen destillirten Wassers ebenfalls gelöst, filtrirt, und mit der ersten Lösung gemischt. Das Ganze wird dann gelinde erwärmt, mit noch 140 Theilen destillirten Wassers verdünnt, einige Augenblicke kochen gelassen und filtrirt. Bei der Anwendung gießt man die Flüssigkeit in ein flaches Gefäß und bringt das vorher

mit reinem Wasser gereinigte Bild rasch in dieselbe, so daß es davon ganz bedeckt ist. Man erhält die Flüssigkeit durch Hin- und Herbewegen des Gefäßes in beständiger Bewegung und nimmt das Bild, sobald es die gewünschte Silberfarbe erhalten hat, heraus, spült es mit destillirtem Wasser ab und trocknet es auf die bekannte Art über der Spirituslampe.

Zur Versilberung mit dem galvanischen Apparat löst man 1 Theil Höllenstein in 10 Theilen destillirten Wassers, und 3 Theile Cyankalium in 50 Theilen Wassers, kocht Alles einige Augenblicke und filtrirt. Um sie zu benutzen, bringt man das zu versilbernde Bild in die Flüssigkeit, verbindet ersteres durch einen Draht mit dem Zink eines einfachen galvanischen Apparates, wie er in dem vorstehenden Aufsatze beschrieben wurde, während man ein Stückchen Platinblech, welches durch einen Draht mit dem Kupfercylinder des Apparates in Verbindung steht, in die Silbersolution eintaucht, ohne aber das Bild zu berühren. Zum Vergolden nimmt man auf 1 Theil Goldchlorid 3 Theile Cyankalium und 36 Theile Wasser. Man verfährt damit, wie es bei der zuletzt angeführten Silberauflösung beschrieben wurde.

Zum Vergolden durch bloßes Einbringen in die Flüssigkeit stellt man letztere dar, indem man 1 Theil Goldchlorid, 3 Theile Cyankalium in 116 Theilen Wasser auf die bereits angegebene Art auflöst. Man kann mit derselben auch durch den galvanischen Apparat vergolden und erreicht dann rascher seinen Zweck.

Mischt man 10 Theile der letztern Goldauflösung und 1 Theil von der zuerst angeführten Silbersolution und wendet den galvanischen Apparat an, so erhalten die Bilder, welche damit behandelt werden, einen grünlichgelben Ueberzug, eine grüne Vergoldung. (Polytechn. Wochenblatt.)

Ueber ein Auflösungsmittel des Kohlenoxydgases; von Felix Leblanc.

Als ich den Sauerstoff in einem Leuchtgas mittelst Halbchlorkupfer-Ammoniak bestimmen wollte, entdeckte ich eine noch unbekannte Thatsache. Dieses Reagens löst nämlich eine große Menge Kohlenoxydgas auf; es löst sogar das ölbildende Gas auf.

Leitet man einen Strom Kohlenoxydgas in eine Auflösung von Halb-Chlorkupfer (salzsaurem Kupferoxydul) in Salzsäure, so wird das Gas in beträchtlicher Menge absorbirt und fast eben so schnell wie das kohlensaure Gas durch Aetzkali; die Temperatur der Flüssigkeit erhöht sich aber verhältnißmäßig nur wenig.

Das Halbchlorkupfer-Ammoniak verhält sich bei Ausschluß der Luft eben so und es wird ebensoviel Gas durch dieselbe Menge aufgelösten Kupfers absorbirt. Diese Auflösung wird dann in Berührung mit der Luft blau.

Nachdem das saure Halb-Chlorkupfer mit Kohlenoxydgas gesättigt worden ist, kann man es mit vielem Wasser verdünnen, ohne daß sich Halb-Chlorkupfer niederschlägt oder Gas entbindet. Durch Kochen und im luftleeren Raum wird das Gas ausgetrieben.

Als ich eine Kupferlösung von bekanntem Gehalt anwandte und das Volum des fixirten Kohlenoxydgases bestimmte, fand ich Zahlen, welche gleichen Aequivalenten Kupfer und Kohlenoxyd nahe kommen.

Die Eisenoxydul- und Zinnoxydulsalze wirken nicht auf das Kohlenoxydgas.

Das Kohlenoxyd scheint die Rolle eines zusammengesetzten Radicals zu spielen, wie das Cyan. Auch habe ich gefunden, daß das Cyan von Halb-Chlorkupfer absorbirt wird, wobei ein chromgelber Niederschlag entsteht, welcher seine Farbe an der Luft schnell verändert. (Comptes rendus, April 1850, Nr. 16.)

Ueber den Arsenikgehalt des käuflichen Zinks.

Der Apotheker Schäufele zu Thann (Elsaß) hat viererlei Sorten käuflichen Zinks untersucht; seine Analysen ergaben folgende Resultate:

1) alle (untersuchten) Zinksorten sind arsenikhaltig;

2) wenn man sie nach ihrem Gehalte ordnet, so enthalten 1000 Gr.

	nach Villain's	nach Jacquelain's Methode analysirt:
a) französischer Zink . . .	0,00426 Gr.	0,019 Gr.
b) schlesischer Zink . . .	0,00097 „	0,008526 „
c) Zink von Altenberg (bei Aachen)	0,00062 „	0,00522 „
d) Zink von Corfali . . .	0,000038 „	0,0045675 „

3) zehn weitere Sorten, ohne Angabe des Ursprungs, ergaben einen Arsenikgehalt zwischen 0,00013 und 0,00097 in 1000 Gr.;

4) der französische Zink, welcher den größten Arsenikgehalt hat, ist sonach von gewissen Anwendungen auszuschließen; der schlesische Zink und der von Altenberg sind zu allgemeinerem Gebrauch zulässig; der von Corfali ist der reinste und kann wohl zu medicinisch gerichtlichen Untersuchungen ohne vorhergehende Reinigung dienen; in technischer Hinsicht ist zu bedauern, daß er eisenhaltig und daher spröder ist. Zink, welcher Arsenik oder Eisen enthält, löst sich in Folge dieser beigemischten fremdartigen Metalle leichter in verdünnten Säuren auf. Zink in Körnern wird wegen seines krystallinischen Zustandes nicht so leicht angegriffen als der gewalzte. (Journal de Chimie médicale, März 1850.)

Robinson's Verbesserung in der Fabrication von Orseille und Persio.

Bisher pflegte man zur Fabrication von Orseille und Persio die gemahlenen Flechten mit flüssigem Ammoniak zu einem Teig anzumachen und denselben dann der Einwirkung der Luft auszusetzen; da das Gemisch eine dicke Masse bildet, so ist eine sehr lange Zeit erforderlich, damit durch wiederholtes Umwenden nach und nach die ganze Masse mit der Atmosphäre in Berührung kommt, was die Fabrication umständlich und kostspielig macht.

Die Verbesserung von James Robinson, welche sich derselbe am 30. August 1849 in England patentiren ließ, besteht darin, daß man den auf gewöhnliche Art bereiteten Teig durch kleine Oeffnungen hindurch in Behälter treibt, wobei derselbe der Luft viele Berührungspunkte darbietet, so daß die zur Fabrication bisher verwendete Zeit bedeutend abgekürzt wird. Der Apparat besteht in einem Cylinder, dessen Boden mit zahlreichen Löchern von etwa einem achtels Zoll Durchmesser versehen ist und aus welchem der Teig mittelst eines Kolbens durch diese Löcher getrieben wird. Um Orseille in Teigform zu gewinnen, wird der Teig auf diese Weise täglich zweimal zertheilt und dieser Proceß drei Tage lang fortgesetzt.

Um den auf angegebene Weise zertheilten Orseille-Teig zu trocknen und dadurch in Persio zu verwandeln, nimmt ihn der Patentträger durch eine ähnliche Maschine und läßt ihn dünne auf eine geeignete Fläche fallen, um ihn zu trocknen; nach dem Trocknen wird er wie gewöhnlich gemahlen. (London Journal of arts, April 1850, S. 159.)

Augsburg, Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Polytechnisches Journal.

Einunddreißigster Jahrgang.

Zehntes Heft.

XLVII.

Verbesserungen an Dampfkesseln, welche sich W. Newton, Civilingenieur in London, einer Mittheilung zufolge am 17. April 1849 patentiren ließ.

Aus dem London Journal of arts, Februar 1850, S. 17.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Fig. 29 stellt einen Locomotivdampfkessel mit den an ihm angebrachten Verbesserungen im senkrechten Längendurchschnitte und Fig. 30 im senkrechten Querdurchschnitte durch die Mitte des Feuerkastens dar. Fig. 31 ist ein anderer Querschnitt nach der Linie 1, 2 in Fig. 29; Fig. 32 ist ein senkrechter Längendurchschnitt einer Abänderung dieser Locomotivkessel und Fig. 33 der verticale Längendurchschnitt eines stationären Kessels nach demselben Princip. Fig. 34 stellt einen Dampfkessel im Querschnitte dar, bei welchem die Röhren querüber anstatt der Länge nach angeordnet sind.

Das der ersten Abtheilung dieser Erfindung zu Grunde liegende Princip und ihre wesentliche Abweichung von allen andern Röhrenkesseln besteht darin, daß man die Röhren, durch welche das Wasser circulirt, und die an beiden Enden in das Wasser des Dampfkessels einmünden, an dem einen Ende aufwärts biegt. Dadurch wird der ungleichen Ausdehnung der Röhren und der mit ihnen verbundenen Theile ein hinreichender Spielraum ertheilt und eine raschere und vollkommenere Circulation des Wassers über die Heizfläche des Metalls erzielt; der Erfolg ist, daß die Hitze schnell aufgenommen wird und die Dampfentwickelung rasch stattfindet.

Der zweite Theil der Erfindung besteht darin, daß die erwähnte Biegung der Röhren da angeordnet wird, wo die Hitze am stärksten ist, so daß das Wasser in einer dem Feuerzuge entgegengesetzten Richtung

circuliren muß. Der dritte Theil der Erfindung besteht darin, daß man die Röhren durch die Platte, woran sie befestigt sind, hindurch bis in die Nähe der Oberfläche des Wassers sich erstrecken läßt, wodurch die Dampfentwickelung näher an diese Oberfläche gebracht wird.

a ist der Dampfkessel, b der Feuerkasten. In dem Kessel ist ein System von Wasserröhren c angeordnet, welche mit ihrem hinteren Ende an eine senkrechte Platte d befestigt sind. Diese befindet sich in einem solchen Abstande von der Endplatte e des Kessels, daß das Wasser ungehindert in die Röhren dringen kann. Die anderen Enden dieser Röhren sind aufwärts gebogen und an der Platte g befestigt. Letztere ist an dem hinteren Ende mit der Platte d, an dem vorderen Ende mit der Platte h, dann seitwärts mit den oberen Rändern einer im Innern des Kessels befindlichen Platte verbunden, und zwar in einem solchen Abstande, daß ringsherum ein Wasserraum j bleibt, welcher mit dem hinteren Raume f und mit den Wasserräumen k communicirt. Die Platte i nebst der Decke g bildet den in den Schornstein l führenden Feuercanal. Das Feuer heizt auf seinem Wege nach dem Schornstein die Wasserröhren und die den Feuerraum umhüllenden Platten g, h, i des Kessels. Indem das erwärmte Wasser an den gebogenen Enden der Röhren in die Höhe steigt, wird eine rasche Circulation durch die Röhren und den Kessel hervorgebracht, welche die Wärme von der Oberfläche des Metalls rasch absorbirt. Da ferner die gebogenen Enden der Röhren sich direct über dem Feuer befinden, so werden die Röhren an dieser Stelle stärker erhitzt als weiter hinten, so daß die Richtung der Wassercirculation dem Zuge des Feuers entgegengesetzt ist, wodurch die Absorption der Wärme durch das Wasser vollständiger erfolgt. Um den Dampf näher an der Oberfläche des Wassers zu erzeugen, erstrecken sich die gebogenen Röhren durch die Platte g hindurch bis nach m, Fig. 29 und 30. Dadurch wird ein höherer Wasserstand über dieser Platte erzielt und die Gefahr vor Explosionen vermindert; denn das Wasser kann bis unter die oberen Enden der Röhren sinken, ohne die Circulation zu verhindern. Um behufs der Reinigung oder Reparatur zu den Röhren gelangen zu können, ist die Kesselplatte bei n mit Löchern versehen, welche dem Kaliber der Röhren entsprechen, und an dieser Stelle mit einer Platte o bedeckt.

Die Röhren können auch, anstatt in einer Länge von dem einen Ende des Kessels zum andern, in zwei oder mehreren Abtheilungen, wie Fig. 32 zeigt, angeordnet werden, deren gebogene Enden dem Ofen zugekehrt sind; oder man kann ihnen die Fig. 33 dargestellte Anordnung geben, wo sie dazu dienen, die verschiedenen Theile der Länge eines

cylindrischen Dampfkessels zu verbinden. Die aufwärts gebogenen Enden der Röhren treten durch den Boden des Kessels, und die horizontalen Enden sind mit dem Wasserbehälter p verbunden, welcher das Speisungswasser aufnimmt. Die hinteren Röhrenenden können auch, wie bei q, aufwärts gebogen und durch den Kesselboden geführt werden, während sich die vorderen Enden, der Wassercirculation wegen, bis zu einer höheren Stelle des Kessels erstrecken. Auch kann man die Röhren, wie Fig. 34 zeigt, in transversaler Richtung anordnen.

XLVIII.

Verbesserungen an Locomotiven, welche sich George Heaton, Ingenieur in Birmingham, am 9. Novbr. 1847 patentiren ließ.

Aus dem London Journal of arts, März 1850, S. 97.

Mit einer Abbildung auf Tab. IV.

Die Erfindung besteht in der Anwendung von Gegengewichten bei Locomotiven. Diese Gegengewichte bewegen sich nach Richtungen, welche der Kolbenbewegung entgegengesetzt sind, und haben den Zweck, die gewöhnliche oscillirende Bewegung der Locomotive zu beseitigen.

Fig. 36 stellt einen Theil einer Locomotive mit der an ihr angebrachten Verbesserung dar. a ist der Dampfcylinder, dessen Kolbenstange durch die Stange b mit einer Kurbel c an der Achse der Treibräder verbunden ist. d ist eine der ersteren entgegengesetzte Kurbel an der nämlichen Achse. Diese Kurbel ist durch die Stange e mit dem Gewichte f verbunden, welches durch zwei Gegenlenker g, g geführt wird. Der Zweck dieser Anordnung besteht darin, daß ein Gewicht vorhanden ist, welches sich beständig nach einer der Kolbenbewegung entgegengesetzten Richtung bewegt. Dieses Gewicht nebst seinen beweglichen Theilen sollte so nahe wie möglich dem Gewichte des Kolbens und seines Zugehörs gleichkommen. Der Patentträger bemerkt, daß durch die Anbringung eines solchen Gegengewichtes die ungleichmäßige und oscillirende Bewegung der Locomotive ganz oder wenigstens größtentheils beseitigt wird.

XLIX.

Taster oder Dickenmaaß mit Kreisnonius; von Palmer in Paris.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, Jan. 1850, S. 28.

Mit einer Abbildung auf Tab. IV.

Dieser Taster, welchen Hr. Palmer in Paris (rue Montmorency No. 16) Lehre mit Kreisnonius (calibre à vernier circulaire) benennt, soll nicht bloß die Stelle der gewöhnlichen Lehren vortheilhaft vertreten, sondern auch dazu dienen, um die vorkommenden Meßoperationen mit einer Genauigkeit vorzunehmen, welche mit den gewöhnlichen Mitteln nicht zu erreichen ist.

Dieses neue Maaß ist in Fig. 14 in natürlicher Größe abgebildet und hat die Form einer sogenannten Leim- oder Schraubzwinge. An einem Ende derselben befindet sich eine feststehende Warze a, auf welche man den zu messenden Gegenstand legt; am entgegengesetzten Ende ist ein Cylinder b, welcher außerhalb der Länge nach in Millimeter getheilt ist und die Mutter für eine Schraube c von einem Millimeter Steigung bildet. Den Cylinder umgibt eine passende Hülse d, welche außen abgeschärft, mit der Schraube c verbunden, und auf ihrem Umfange in zwanzig gleiche Theile eingetheilt ist, die folglich Zwanzigstel-Millimetern entsprechen. Diese Theilung ist so, daß wenn das Ende der Schraube die Warze berührt, der Nullpunkt auf dem festen Cylinder mit demjenigen auf der Hülse zusammen kommt. So oft beim Messen die beiden Nullpunkte zusammentreffen, beträgt die Dicke des Gegenstandes eine Anzahl von ganzen Millimetern, die man auf dem der Länge nach eingetheilten Cylinder ablesen kann; treffen die Nullpunkte nicht auf einander, so ist die Dicke des Gegenstandes gleich der Zahl von Millimetern, welche man auf dem Cylinder abliest, plus so viel Zwanzigstel-Millimetern als Linien oder Theilstriche zwischen den beiden Nullpunkten liegen.

Es ist leicht einzusehen, daß, um Taster für andere Maaße, z. B. Linien zu erhalten, man nur die Schraubensteigung und die Eintheilung der Hülse zu ändern braucht. Die beschriebene Vorrichtung ist mehr als hinreichend genau, um die Dicke von Eisenblechen, Kupfer-, Zink-

und Weißblechen ꝛc. zu meſſen; ihre Form geſtattet aus ihr ein kleines Taſcheninſtrument zu machen, und ihr Preis iſt ſo unbedeutend, daß ſie leicht von Jedermann angeſchafft werden kann. Da das Inſtrument weder in Bezug auf Genauigkeit, noch in Bezug auf Preis etwas zu wünſchen übrig läßt, ſo iſt zu erwarten, daß es bald allgemein angewandt werden wird.

L.

Centrifugalapparate zum Trennen, Reinigen und Erwärmen von Subſtanzen (z. B. zum Extrahiren des Waſſers aus der Stärke, zum Reinigen des Getreides von Staub, zum Erwärmen von Flüſſigkeiten mittelſt heißer Luft oder dem abgängigen Dampf von Hochdruckdampfmaſchinen ꝛc.), welche ſich Moſes Poole, am Patentoffice zu London, einer Mittheilung zufolge, am 2. Juni 1849 patentiren ließ.

Aus dem Repertory of Patent-Inventions, März 1850, S. 140.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Fig. 22 ſtellt einen Apparat zum Extrahiren von Flüſſigkeiten mittelſt Centrifugalkraft im Verticaldurchſchnitte und im Grundriſſe dar. A iſt eine mit einem geeigneten Gewebe überzogene Trommel. Am Umfange dieſer Trommel iſt eine Röhre B beweglich befeſtigt, deren Ausmündung an der äußeren Seite des Umfanges ſich befindet, während ſich ihre innere Mündung von dem Umfange entfernen oder demſelben ſich nähern läßt; dieß geſchieht mit Hülfe der Schnur C, welche über die Rolle D geht und an die bewegliche Hülſe E befeſtigt iſt. Letztere wird mit Hülfe des gabelförmigen Hebels E^1 auf und nieder bewegt. Wenn die Maſchine zur Trennung leichterer Flüſſigkeiten von ſchwereren angewendet wird, ſo muß der Umfang waſſerdicht ſeyn. Die Wirkungsweiſe des Apparates iſt nun folgende. Angenommen, es ſollen z. B. die flüſſigeren von den conſiſtenteren Theilen des Stärkmehls getrennt werden, ſo wird in Folge der Rotation der Maſchine ein Theil der Flüſſigkeit durch den Umfang der Trommel getrieben. Da jedoch die

festen Theile alsbald dieser Entweichung ein Hinderniß in den Weg legen, so wird die übrige Flüssigkeit, weil sie leichter als der consistente Theil ist, nach innen getrieben. Wird nun die Hülse E allmählich niedergelassen, so kommt die innere Röhrenmündung in den Bereich der getrennten Flüssigkeit, und leitet sie auf diese Weise hinweg.

Fig. 23 stellt einen zweiten Apparat zur Trennung von Substanzen im Verticaldurchschnitte dar. Dieser Apparat dient bei einer trockenen oder in halbflüssigem Zustande befindlichen Substanz zur Trennung der feineren von den gröberen Theilen. A ist eine senkrechte Achse, woran ein rundes mit einem Gewebe oder einem sonstigen siebartig durchlöcherten Material überzogenes Gestell B befestigt ist. Dieser Apparat wirkt auf folgende Weise. Die Maschine wird in langsame Rotation gesetzt und der zu behandelnde Stoff in ihre Mitte gefüllt; die Centrifugalkraft treibt alsdann die Materialien nach außen über das Gewebe oder die Siebfläche. Die feineren oder flüssigeren Theile gehen durch das Sieb, während der Rückstand in geeignete Behälter übergeführt wird. Eine an einer Achse befestigte Bürste C befördert diese Operation. Zur rascheren Absonderung des Staubes und anderer leichter Stoffe ist unter dem Siebe noch ein Ventilator angebracht, und die Maschine daher von einem geeigneten Gehäuse umschlossen. Diese Maschine läßt sich z. B. zum Reinigen des Getreides und anderer Substanzen vom Staub und Schmutz anwenden; hiezu leite ich eine geeignete Menge Wasser auf die Materialien; durch die Centrifugalkraft werden alsdann Schmutz und andere feinere Stoffe mit dem Wasser entfernt, und auf diese Weise von dem Getreide getrennt.

Eine weitere Verbesserung im Reinigen besteht in der Anwendung einer Vorrichtung, durch welche der beim Betrieb der Centrifugal-Seifmaschine entstehende Seifenschaum beseitigt wird. Fig. 24 stellt diese Verbesseruug im Verticaldurchschnitt und im Grundriß dar. B ist ein hohler Ring, dessen Boden aus Drahtgewebe besteht, und dessen oberer Theil mit irgend einem dichten Stoffe überzogen ist. Eine Röhre C steht an ihrem einen Ende mit dem hohlen Ring, an dem andern mit einer Luftpumpe in Verbindung. Die Wirkung des Apparates ist folgende. Wenn sich während des Betriebs der Maschine der Seifenschaum rings um die Maschine hoch genug angehäuft hat, um die Wirksamkeit der Vorrichtung zu hemmen, so wird die Luftpumpe in Thätigkeit gesetzt, worauf der Seifenschaum sogleich zu Boden sinken muß, weil die Luft aus ihm entfernt wird.

Die Verbesserung in der Erwärmung von Substanzen besteht in einem Mechanismus, wodurch Flüssigkeiten in sehr fein zertheiltem Zustande einem heißen Luft- oder Dampfstrom ausgesetzt werden, ferner in einer Anordnung, wodurch die Dämpfe bei ihrem Abziehen mit frischer Luft in Berührung gebracht und diese dadurch erwärmt wird.

Fig. 25 stellt den ersten Theil dieser Verbesserung im Verticaldurchschnitte, Fig. 26 im Grundrisse dar. A ist ein Behälter, in dessen Mitte die zu erwärmende Flüssigkeit vermittelst einer Röhre C in die Trommel B gebracht wird. Die Trommel ist mit feinen Löchern durchbohrt und oben mit einer nach innen gerichteten Flansche versehen, um die Entweichung der Flüssigkeit zu verhindern; sie besitzt ferner oben senkrechte Scheidewände D, um der Flüssigkeit die der Geschwindigkeit der Maschine entsprechende Kraft mitzutheilen. Der untere Theil des Behälters A hat einen falschen Boden E, in dessen Mitte ein hohler Kegel E angebracht ist, welcher oben ein Lager G enthält. Die Achse der Trommel dreht sich oben in diesem Lager und unten in der Pfanne H. I ist eine Rolle, mit deren Hülfe die Trommel in Rotation gesetzt wird; K ist eine Röhre zur Ableitung der heißen Flüssigkeit. Mit Hülfe eines Ventilators oder einer Luftpumpe wird durch die Röhre L heiße Luft unter den falschen Boden und durch die Röhre M,M in die Kammer getrieben. Wird Dampf als heizendes Medium angewendet, so ist es seine Spannkraft, welche ihn durch den Apparat treibt. Die Wirkungsweise der Maschine ist folgende. Die Flüssigkeit, welche man in die Trommel B fließen läßt, wird in Folge der großen Rotationsgeschwindigkeit der letzteren durch die feinen Löcher getrieben und fällt in fein zertheiltem Zustande auf den Boden des Behälters. Die zu gleicher Zeit durch die Röhre L unter den falschen Boden getriebene heiße Luft strömt ringsherum durch die Röhren M,M, kommt mit der Flüssigkeit in Berührung und erwärmt sie.

Der in Fig. 27 abgebildete Apparat liefert ein Beispiel der Anwendung dieser Erfindung; er bezieht sich nämlich auf die Erwärmung von Flüssigkeiten durch den abgängigen Dampf der Hochdruck-Dampfmaschinen. A ist die Dampfableitungsröhre, welche in den oben mit einer Ausmündungsröhre versehenen Behälter A^1 führt. Das Gestell d^1 trägt das Lager, auf welchem die Trommel D rotirt. E ist die Röhre zum Ablassen der Flüssigkeit.

Fig. 28 stellt einen auf den zweiten Theil dieser Erfindung bezüglichen Apparat im Verticaldurchschnitte dar. B und C sind zwei spiral-

förmige Canäle. Die Wände dieser Canäle bestehen aus leichtem Kupferblech und sind oben und unten durch entsprechende Metallstreifen geschlossen. Der Boden dieser Canäle ist von außen nach innen aufwärts geneigt. Das in dem Canal sich bildende Condensationswasser wird durch die an dem Ende des Canals angebrachte Röhre E in ein Gefäß F abgeleitet. An dem Ein- und Ausgang jedes Canals ist ein Ventilator d und e angeordnet. Die Wirkungsweise dieses Apparates ist folgende. Die in den Canal B führende Röhre B^1 wird mit irgend einer Kammer, welche die gesättigte oder verdorbene heiße Luft enthält, in Verbindung gesetzt, während die Ausmündungsröhre B^2 dieses Canals durch die Ventilatoren mit der äußeren Luft correspondirt. Der Einlaßcanal C mit seiner Röhre C^1 öffnet sich gleichfalls ins Freie, und die Röhre C^2 steht mit den Räumen in Verbindung, in welchen die Luft erwärmt werden soll. Man setzt nun die Ventilatoren in Bewegung und zieht die warme gesättigte oder schlechtere Luft durch den Canal B und die mit ihm verbundenen Röhren. Die in der Luft enthaltene Wärme wird auf ihrem Wege den metallenen Scheidewänden mitgetheilt und zugleich die kalte Luft der äußeren Atmosphäre durch den Canal und die mit ihm verbundenen Röhren gedrückt; und diese Luft nimmt auf ihrem Wege durch den Canal die Wärme von den Scheidewänden auf und wird auf diese Weise erwärmt. Wenn Flüssigkeiten und Luft zugleich erwärmt werden sollen, so bedient man sich dieser letzteren Anordnung in Verbindung mit dem zuletzt beschriebenen Apparate zur Erwärmung von Flüssigkeiten. In diesem Falle wird die aus dem Freien in den Canal C tretende Luft durch den Canal und durch die Röhre L in den Behälter A, Fig. 25 gepreßt, während die Röhre L durch irgend ein geeignetes heizendes Medium geht, um die vermittelst des Durchströmens der Luft durch den Canal G erzielte Wärme zu erhöhen. Die Luft wird mit Hülfe des Ventilators aus dem Behälter A, Fig. 25, durch den Canal B getrieben, und entweicht ins Freie, nachdem sie auf ihrem Wege ihre Wärme an die zu erwärmenden Stoffe abgegeben hat.

LI.

Verbesserte Kaminheizung und Heißwasserheizung, welche sich W. E. Newton, Civilingenieur am Patent-Office in London, einer Mittheilung zufolge, am 5. Junius 1849 patentiren ließ.

Aus dem London Journal of arts, März 1850, S. 76.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Die Erfindung bezieht sich:

1) auf eine verbesserte Construction der Oefen und offenen Feuerstellen;

2) auf einen verbesserten Apparat zum Heizen von Zimmern oder ganzen Gebäuden mittelst warmen Wassers.

Dieser Apparat gewährt den Vortheil einer gleichmäßigeren Temperatur und einer größern Brennmaterial-Ersparniß als die bisherige Warmwasserheizung; er gestattet außerdem eine Construction, welche die Zimmer nicht entstellt, und kann ohne große Veränderungen in jedem Gebäude angebracht werden. Der Apparat eignet sich insbesondere zum Heizen von Treibhäusern und großen Hallen, welche durch eine offene Feuerstelle nicht wohl geheizt werden können. Wegen der beständigen Circulation der Luft durch den Apparat, geht die Zimmerheizung vor sich, ohne daß die Hitze des Apparates lästig fällt, wie dieses bei den bestehenden Heißwasserapparaten der Fall ist.

Fig. 1 stellt eine der verbesserten offenen Feuerstellen im Frontaufriß, Fig. 2 im senkrechten Querdurchschnitt nach der Linie 1, 2 (Fig. 1) dar; Fig. 3 ist eine Frontansicht mit Hinweglassung der Vorderplatte, um die innere Einrichtung der Theile zu zeigen.

Fig. 4 ist ein Horizontaldurchschnitt nach der Linie 3, 4 in Fig. 2, und Fig. 5 ein anderer Horizontaldurchschnitt nach der Linie 5, 6 in Fig. 2 Die Roststäbe a, a sind nicht an die Seiten der Feuerstelle befestigt, sondern ruhen auf Füßen, welche in dem beweglichen Aschenbehälter b, b stehen; auch die vorderen Stangen c, c sind nicht fest, sondern in Haken eingehängt, welche an die Seiten der Feuerstelle befestigt sind, so daß, nachdem man bloß die Stangen c, c abgehoben hat, der Aschenbehälter b, b mit dem Roste a, a auf die Seite geschafft werden kann. Die Seitenwände, sowie die Rückwand der Feuerstelle sind

mit feuerfesten Ziegeln d, d bekleidet, welche als schlechte Leiter die allzurasche Ableitung der Wärme verhüten, und zur Verstärkung der Intensität des Feuers viel beitragen. Eine Kammer A, die rauchverzehrende Kammer genannt, wird durch eine geneigte Platte e, e, Fig. 2 und 4 gebildet. Diese Platte ist an jeder der oberen Ecken mit Oeffnungen versehen, um den Rauch und andere Verbrennungsproducte in die Kammer treten zu lassen, wo sie durch die darin erzeugte intensive Hitze verzehrt werden; dieß wird durch eine geringe Menge mit dem Rauch und den Gasen in die Kammer gelangender heißer Luft befördert. Die unbrennbaren Gase ziehen durch den Schornstein ab, oder durch die Röhre f, f, welche im Verhältniß zu den übrigen Theilen der Feuerstelle stehen muß. Von der vorderen Seite g, g der Kammer A hängt ein Schirm oder Schieber h, h an Ketten herab, welche über Rollen i, i laufen. Dieser Schirm, welcher in Fig. 6 besonders abgebildet ist, besteht aus einem leichten Metallrahmen, worin eine Anzahl gläserner Röhren übereinander angeordnet ist. Der Schirm lauft in Führungen, und wird durch die Gewichte j, j balancirt; mit Hülfe eines an seinem unteren Ende befestigten Ringes r wird er auf- und nieder bewegt. Die Feuerstelle nebst der rauchverzehrenden Kammer ist in einem metallenen Gehäuse eingeschlossen, welches eine Kammer bildet, worin die aus dem Zimmer oder aus dem Freien durch die Löcher B, B, Fig. 1, eintretende Luft erwärmt wird. Durch ihre Berührung mit den heißen Oberflächen dieser Kammer wird die Luft erwärmt und strömt durch die oben bei C, C angebrachten Löcher in das Zimmer. Die horizontale Röhre l in der Kammer A communicirt an jedem Ende mit der Lufterwärmungs-Kammer, und hat nur den Zweck die Heizoberfläche zu vergrößern.

Aus dieser Beschreibung erhellt, daß man die Verbrennung und die Intensität des Feuers beliebig reguliren kann, indem man bloß den transparenten Schirm oder Schieber h in die Höhe schiebt oder niederläßt. Befindet sich z. B. der Schirm in der Höhe, so brennt das Feuer langsam; wird er ein wenig niedergelassen, so wird dadurch die Oeffnung für den Luftzutritt verkleinert, folglich der Verbrennungsproceß beschleunigt; läßt man aber den Schirm ganz herab, so brennt das Feuer mit großer Intensität, weil jetzt der Luftstrom nach dem Feuer hin sehr beträchtlich ist.

Fig. 7 stellt eine Abänderung der obigen Anordnung im Verticaldurchschnitte dar. Das nämliche Princip ist hier auf einen von der Mauer getrennten Stubenofen angewandt. Die Röhre l ist im vor-

liegenden Falle weggelassen und die Zugröhre f durch die Rückwand der Luftheizungskammer hinausgeführt. Fig. 7* stellt eine andere Abänderung im Verticaldurchschnitte dar, bei welcher die geneigte Platte e, die den Boden der rauchverzehrenden Kammer bildet, weggelassen ist. Dadurch, daß in allen diesen Fällen der Rost und der Aschenbehälter transportabel sind, und außerhalb des Zimmers von Schlacken und Asche gereinigt werden können, ist das lästige Stäuben im Zimmer beseitigt.

Zur Ausführung obiger Verbesserungen gibt der Patentträger folgende Dimensionen der einzelnen Theile als Resultat seiner Erfahrung an. Für ein Kamin, bei welchem der Rost 10 Zoll lang, 16 oder 17 Zoll breit, und die vordere Schieberöffnung 17 Zoll breit ist, sollte die Röhre f ungefähr 5 Zoll Durchmesser haben; für ein Kamin mit einem 7 Zoll langen und 10 Zoll breiten Rost und einer 10 Zoll langen und 14 Zoll breiten Schieberöffnung, sollte der Durchmesser der Röhre f 4 Zoll betragen.

Die Verbesserungen in der Heißwasser-Heizung, welche die zweite Abtheilung dieses Patents bilden, bestehen in einer eigenthümlichen Construction und Anordnung der Warmwasserröhren, wobei eine beständige Circulation des warmen Wassers dadurch unterhalten wird, daß man dasselbe aus einem Kessel in Heizröhren von ringförmigem Querschnitt treten läßt, während das kältere Wasser dieselben an ihrer tiefsten Stelle verläßt. Durch die Mitte der Heizröhren streicht die kalte Luft, und tritt bis zu einer angenehmen Temperatur erwärmt, in das Zimmer.

Die Röhrenleitung des Apparates besteht:

1) aus einer Röhre von mäßigem Durchmesser, welche das warme Wasser aus dem Kessel nach dem Luftheizungsapparat leitet;

2) aus einer andern Röhre von gleichen Dimensionen, welche das abgekühlte Wasser in den Kessel zurückführt, damit es von neuem erwärmt werde;

3) aus dem eigentlichen Heizapparat oder Kessel, welcher aus einem System von Heizröhren oder Kammern besteht, die an ihrem tiefsten Punkte mit den beiden erwähnten Wasserleitungsröhren verbunden sind.

Bei den seitherigen Warmwasserheizungen wurden zwei Röhren angewendet, wovon die eine das Wasser aus dem Kessel leitete, die andere das Wasser in den Kessel zurückführte; diese beiden Röhren können als eine einzige Röhre betrachtet werden, die sich von dem Kessel

durch die zu heizenden Localitäten erstreckt und sich wieder in den Kessel endigt. Bei dem vorliegenden verbesserten Apparat dient hingegen die erwähnte Röhre nicht selbst als Heizröhre, sondern nur als Mittel zur Herstellung der Circulation. Es ist nämlich mit dieser Röhre vermittelst kurzer Röhrenzweige ein besonderer Apparat verbunden, welcher aus einem System von Heizröhren besteht; solcher Apparate können zum Behuf der Erwärmung von Zimmern mehrere mit jenen Circulationsröhren in Verbindung gebracht werden. Das warme Wasser tritt aus der Circulationsröhre von unten in den Heizapparat, steigt wegen seines geringeren specifischen Gewichts rasch in die Höhe und verdrängt das kalte Wasser, welches unten ausströmt, so daß in jedem einzelnen Heizapparat eine beständige Circulation unterhalten wird, welche mittelst Hähnen regulirt oder auch ganz eingestellt werden kann, ohne die Circulation in den andern Heizvorrichtungen oder der Hauptleitung im geringsten zu unterbrechen.

Die im Durchschnitte dargestellten Skizzen Fig. 8* und 9* dienen zur Erläuterung des wesentlichen Unterschiedes zwischen dem vorliegenden und dem alten System der Warmwasserheizung. Fig. 8* repräsentirt das alte System, bei welchem der Heizapparat aus einem hohlen Cylinder mit ringförmigem Wasserraum besteht; indem die Luft durch den Cylinder streicht, wird sie erwärmt; die Warmwasserröhre g tritt oben in den Cylinder, während die Röhre, welche das kältere Wasser in den Kessel zurückleitet, unten mit dem Cylinder in Verbindung steht. Der Fehler dieser Anordnung besteht darin, daß wenn aus der Röhre g Luft oder Dampf in den Cylinder tritt, sie an dem oberen Ende des letztern sich sammeln und die Circulation nicht nur in dem Heizcylinder, sondern auch in der zurückleitenden Röhre h, folglich die Wirksamkeit des ganzen Apparates hemmen. In dem System Fig. 9* des Patentträgers communicirt hingegen die Warmwasserröhre g mit dem unteren Ende des Cylinders vermittelst einer kurzen Röhre, so daß das warme Wasser, indem es in dem Cylinder in die Höhe steigt, das kalte Wasser verdrängt, welches durch eine ähnliche kurze Röhre in den rückleitenden Theil der Circulationsröhre hinabfließt. Es ist daher einleuchtend, daß keine Anhäufung von Luft oder Dampf an dem oberen Ende des Cylinders die Circulation stören kann.

Fig. 8 stellt den neuen Heizapparat im Verticaldurchschnitte mit theilweiser Seitenansicht dar; er besteht aus concentrischen kupfernen Röhren mit ringförmigem Wasserraum. Fig. 9 stellt ein mit der vollständigen Warmwasserheizung ausgestattetes Haus im senkrechten Durch-

schnitte dar. Der Kessel, worin das Wasser erwärmt wird, befindet sich in dem Erdgeschoß. Die Röhre g leitet das erwärmte Wasser aus dem Kessel in Röhrenapparate H. Ein solcher Apparat, welcher aus drei oder mehreren Heizröhren besteht, ist unter jedem Fenster angebracht, weil dieses die kälteste Stelle des Zimmers ist. Von dem oberen Stock wird die Röhre g in die Kaltwasserröhre h geleitet, welche an ihrem oberen Ende mit einem im Dach des Hauses angebrachten Kaltwasserbehälter verbunden ist, während ihr anderes Ende im Erdgeschoß mit dem unteren Theil der Wasserkammer des Kessels sich vereinigt. In der nach einem größern Maaßstabe ausgeführten Ansicht Fig. 8 des Heizapparates, ist g die Röhre, welche das warme Wasser aus dem Kessel nach dem Heizapparat leitet; die Circulation geschieht in der Richtung der Pfeile. Die Heizröhren liegen horizontal und bestehen aus zwei dünnen concentrischen Kupferröhren 1 und 2, welche an ihren Enden zusammengelöthet sind, so daß ein ringförmiger Wasserraum 3 entsteht, und ein hohler Raum 4, durch welchen die Zimmerluft frei strömen kann. Diese Röhren können horizontal neben einander, oder, wie die Abbildung zeigt, über einander angeordnet werden; an beiden Enden stehen sie durch kurze Röhrenstücke g*, h* mit einander in Verbindung. Die obere Heizröhre ist mit einem kleinen Hahn i versehen, um die Luft entweichen zu lassen, wenn die Röhren mit Wasser gefüllt werden.

Die Wirkungsweise des Apparates ist nun folgende. Sämmtliche Hähne i, i aller Heizröhren werden geöffnet, damit das kalte Wasser aus dem Reservoir R, Fig. 9, das ganze Röhrensystem und den Kessel B füllen kann. Wenn das Wasser aus den Hähnen i auszufließen beginnt, so ist dieses ein Zeichen daß die Röhren des Heizapparates voll sind; die Hähne müssen dann geschlossen werden. Wird nun das Wasser in dem Kessel B erwärmt, so steigt das heiße Wasser wegen seiner geringeren specifischen Schwere durch die Röhre g in die Höhe, strömt längs der horizontalen Verzweigung nach den Heizröhren, wo es mit einer kalten Wassermasse zusammentrifft; letztere durch das warme Wasser verdrängt, beginnt alsbald zu sinken. Dieses Bestreben des warmen Wassers zu steigen und des kalten Wassers zu sinken, erzeugt durch das ganze Röhrensystem jene rasche Circulation, von welcher die erfolgreiche Wirksamkeit des Apparates abhängt. Der Röhrenarm g* jedes einzelnen Heizapparates ist mit einem Hahn S versehen, welcher in Fig. 10 besonders im Durchschnitte dargestellt ist. Mit Hülfe dieses Hahns, welcher mittelst einer geeigneten Liederung dampf- und wasser-

dicht eingerichtet ist und durch einen auf das viereckige Ende seiner Achse gesteckten Schlüssel gedreht werden kann, läßt sich die Circulation des heißen Wassers in dem Apparat, wozu er gehört, theilweise oder ganz hemmen. Wird die Communication ganz abgesperrt, so bleibt das in den Heizröhren befindliche Wasser kalt, obgleich die kurzen Röhren h* und die Warmwasserröhre g noch immer mit einander in Verbindung stehen. Wenn daher der Apparat in Thätigkeit ist, so kann jedes Zimmer im Hause dadurch geheizt werden, daß man bloß den Hahn S umdreht und dadurch die Circulation des heißen Wassers durch die Röhren des Heizapparates H, Fig. 9, gestattet.

Fig. 11 ist der horizontale Durchschnitt und Fig. 12 der Aufriß eines Systems verticaler Röhren, welche in einem durchlöcherten metallenen Gehäuse eingeschlossen sind, und an jeder geeigneten Stelle des Zimmers angeordnet werden können. Die Construction und Wirkungsweise dieses Apparates ist mit Hülfe der vorangegangenen Beschreibung der andern Figuren aus der Abbildung ersichtlich.

Fig. 13 stellt den verbesserten Kessel zum Heizen des Wassers im Verticaldurchschnitte dar. Er besteht aus einer langen senkrechten ringförmigen Wasserkammer A, A von Kupfer oder Eisen, welche mit einer Lage Sand oder einem andern schlechten Wärmeleiter umgeben ist. Das Ganze ist von einem Gemäuer umschlossen. a, a ist der Rost, b, b der Aschenfall. Das Brennmaterial wird durch eine Röhre B aufgegeben und fällt in eine hohle senkrechte Kammer, welche aus zwei Theilen D und E besteht. Der Theil D ist konisch gestaltet und oben an ein starkes bewegliches Gestell C befestigt; unten bei E erweitert er sich bedeutend. Diese lange konische Kammer D, E wird, wenn der Apparat in Thätigkeit ist, durch die Röhre B mit Brennmaterial beschickt. Sie ist von einem Canal F umgeben, durch welchen der Rauch und die brennbaren Gase ziehen. Die durch die Verbrennung der Gase in diesem Canal erzeugte große Hitze theilt sich dem Wasser in dem ringförmigen Kessel A, A mit. Bei H tritt das aus der Röhrenleitung zurückkehrende abgekühlte Wasser in den Kessel, während das heiße Wasser bei G den Kessel verläßt, um seinen Kreislauf durch die Röhrenleitung zu beginnen. Durch das Heben oder Niederlassen der Brennmaterial-Kammer D, E kann die Stärke des Feuers und folglich die Quantität der auf das Wasser übergetragenen Wärme auf folgende Weise regulirt werden. Das Gestell C ist mit zwei verticalen Armen c, c versehen, welche durch Löcher in dem schmiedeisernen Deckel I, I treten, und mit ihren oberen Enden an ein Querstück J befestigt sind, durch dessen

Mitte eine starke Schraube K geht. Durch Umdrehung dieser Schraube, deren festes Lager oben auf dem metallenen Deckel I des Apparates angebracht ist, kann die Kammer D, E beliebig gehoben oder niedergelassen und auf diese Weise eine größere oder geringere Menge Brennmaterial dem Feuer dargeboten werden. Wegen der Länge des Canals F und der in demselben erzeugten bedeutenden Hitze werden der Rauch und die brennbaren Gase genügend verzehrt.

LII.

Verbesserte Buttermaschine, welche sich James Anthony, Mechaniker zu Pittsburgh, in den Vereinigten Staaten Nordamerika's am 7. Junius 1849 für England patentiren ließ.

Aus dem London Journal of arts, Febr. 1850, S. 21.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Diese Verbesserung an Buttermaschinen besteht darin, daß man in den Flügeln oder Schlägern Höhlungen anbringt, damit bei jeder Umdrehung der Schläger eine größere Menge Luft als bei den gewöhnlichen Verrichtungen in den Rahm oder die Milch tritt, also das Fett schneller oxydirt und von den wässerigen Theilen getrennt wird. Der Patentträger bemerkt, daß mit Hülfe seines Apparats aus einer gegebenen Menge Rahm oder Milch eine größere Menge Butter von besserer Qualität und in kürzerer Zeit erzeugt werden kann, als mit den bisherigen Buttermaschinen, daß ferner die Milch innerhalb drei Stunden nach dem Melken sich in Butter verwandeln läßt.

Fig. 16 stellt den Butterkasten in perspectivischer Ansicht, Fig. 17 den Schläger im Grundrisse, und Fig. 18 im Verticaldurchschnitte dar. Der Schläger ist an seinen oberen und unteren Flächen mit einer Reihe von Höhlungen a, a, b, b versehen. Fig. 19 stellt ein andere Form des rotirenden Schlägers im Grundrisse, Fig. 20 in der Endansicht dar. Dieser Schläger besteht aus zwei rechtwinkelig zu einander befestigten Rahmen, deren jeder aus zwei durch Stäbe d, d mit einander verbundenen Theilen c, c besteht. In jedem dieser Theile sind, wie der Durch-

schnitt Fig. 21 zeigt, zwei Höhlungen a und b angebracht. Wird nun der Schläger in Rotation gesetzt, so nehmen die im Niedergang begriffenen Höhlungen a eine gewisse Portion Luft mit sich und drücken sie gewaltsam in den Rahm oder in die Milch, während die entsprechenden Höhlungen b auf der andern Seite des Schlägers saugend wirken und auf diese Weise eine Portion Luft in den Rahm hinabziehen. Bei fortgesetzter Rotation heben die ersteren Höhlungen a einen Theil des Rahms in den oberen Theil des Kastens, während die correspondirenden Höhlungen b eine gleiche Portion Milch oder Rahm in die Höhe saugen oder ziehen. Der Zweck dieser Operation besteht darin, eine möglichst rasche Vermischung von Luft und Milch zu erzielen und dadurch die Trennung der Butter zu beschleunigen.

LIII.

Ueber das beim Eisenbahnwesen verwendete Eisen. Bericht der zur Untersuchung dieses Gegenstandes von der englischen Regierung angeordneten Commission.

Aus dem Civil Engineer and Architect's Journal, März und April 1850.

(Schluß von Seite 207 des vorhergehenden Heftes.)

Von den vielen Versuchen, welche die Commission mit verschiedenen Roheisensorten anstellte, die in dem Märzhefte des erwähnten englischen Journals weitläuftig beschrieben sind und den daraus abgeleiteten Formeln und Folgerungen erwähnen wir hier nur das Folgende, welches hauptsächlich Werth für die Technik hat. Wir beginnen mit Bemerkungen über die schnelle Zunahme der Querstärke von quadratischen Stäben bei geringer Zunahme der Querdurchschnitte. Diese Schnelligkeit, mit welcher die Querfestigkeit oder Querstärke quadratischer Stäbe bei geringer Zunahme ihrer Durchschnittsdimensionen zunimmt, scheint nicht immer bei verschiedenen Versuchen zu gleichen Resultaten geführt zu haben. Bei quadratischen Stäben von bestimmter Länge zwischen den Auflagepunkten wechselt die Querstärke wie der Cubus der Seiten des Quadrats. Bei Stäben welche nicht viel stärker sind als 1 Zoll im Quadrat — von welcher Dimension sehr viele zu Versuchen verwendet wurden — wird also ein Fehler z. B. von $^1/_{10}$ Zoll bei den Durchschnittsdimensionen, in Beziehung auf die Stärke

in der Querrichtung, einen Fehler von fast $^1/_3$ veranlassen. Selten haben jedoch gußeiserne Stäbe ihre Nominalstärke, weil es bei dem Guß großer Stücke schwierig ist, dieselbe mit Genauigkeit zu erreichen, so daß Abweichungen von ungefähr $^1/_{10}$ Zoll gewöhnlich unberücksichtigt bleiben.

Bei den Versuchen, welche die Commission angestellt hat, versuchte man es, diese Fehlerquelle dadurch zu vermeiden, daß man die Querschnittsdimension bis auf $^1/_{1000}$ Zoll maß und mittelst der Theorie die Dimensionen auf die beim Guß beabsichtigten zurückführte. Die Beschaffenheit und Größe der Fehler läßt sich leicht aus der nachstehenden Tabelle erkennen, welche die Differenz der Festigkeit von quadratischen Stäben, deren Querschnittsdimensionen um 100 Theile eines Zolles zunehmen, enthält. Die zerbrechende Belastung von 1 Zoll im Quadrat starken Stäben ist zu 448 Pfd. angenommen worden, was die Mittelzahl von vielen Versuchen mit Gußeisen ist. Man ersieht aus dieser Tabelle, daß eine Differenz von weniger als $^1/_{12}$ Zoll der Dimension einer Seite von einem Quadratstabe, eine Verschiedenheit der Festigkeit von $^1/_4$ Zoll veranlaßt; eine solche Differenz von $^1/_{10}$ Zoll veranlaßt eine Verschiedenheit von $^1/_3$ in der Festigkeit, und eine Differenz von weniger als $^1/_7$ Zoll eine Festigkeitsverschiedenheit von $^1/_2$ Zoll.

Vergleichende Querfestigkeit bei Querschnitten, welche nur wenig von einem Quadratzoll verschieden sind.

Seiten der Quadratstäbe.	Kubus der Seiten.	Größe des zerbrechenden Gewichts.	Annähernde Differenz wenn der Stab 1 Zoll im Quadrat hat.
1,00	1,000	448	—
1,01	1,0303	462	$^1/_{32}$
1,02	1,0612	475	$^1/_{17}$
1,03	1,0927	489	$^1/_{11}$
1,04	1,249	504	$^1/_8$
1,05	1,1576	519	$^1/_6$
1,06	1,1910	534	$^1/_5$
1,07	1,2250	549	$^5/_{22}$
1,08	1,2597	564	$^1/_4$
1,09	1,2950	580	$^5/_{17}$
1,10	1,3310	596	$^1/_3$
1,11	1,3676	613	$^{10}/_{27}$
1,12	1,4049	623	$^2/_5$
1,13	1,4429	646	$^{10}/_{23}$
1,14	1,4815	664	$^1/_2$
1,15	1,5209	681	$^{10}/_{19}$

Empirische Formeln über die Zusammendrückung und Ausdehnung des Gußeisens in Verbindung mit der entsprechenden Elasticität.

Das Gesetz über die Elasticität bildet die eigentliche Basis aller genauen Kenntnisse von den statischen und dynamischen Eigenschaften eiserner Balken. Wenn man dieß aber annimmt, so dürfen selbst die geringsten Irrthümer nicht unberücksichtigt bleiben, weil die Formel nicht aus der abstracten Theorie, sondern aus den Versuchen selbst abgeleitet wurde, und daher eigentlich bloß ein kurzer Ausdruck ihrer Resultate ist.

Jeder Fehler in dem empirischen Gesetz vergrößert sich außerordentlich, sobald er auf die Theorie der Balken angewendet wird. Das Resultat der Integrirung oder eines andern analytischen Verfahrens bei dieser Theorie besteht darin, daß die Größe des ursprünglichen Fehlers überall nicht der Größe derjenigen Fehler, welche er veranlassen kann, angemessen ist. Wir erinnern hier, daß das ältere Gesetz der Elasticität (des directen Verhältnisses der Längenkräfte zu der Ausdehnung oder Zusammendrückung) zu der Folgerung führte, daß bei einem Balken die mittlere Biegung und der in der Querrichtung wirkende Druck im geraden Verhältniß ständen. Dieses Resultat ist aber nicht ganz richtig. Es wurde eine geringe Zunahme der Biegung über diejenige bemerkt, welche von der verhältnißmäßigen Zunahme des Druckes herrührt, und diese Zunahme rührte von einem kleinen Fehler in dem angenommenen Elasticitätsgesetz her. Nun sind zwar diese geringe Zunahme und dieser kleine Fehler an und für sich gering, aber bedeutend in Beziehung zu einander.

Was nun die empirische Formel betrifft, so hängt eine solche von keinen abstracten Entwickelungen ab, aber ein solches Verfahren ist einerseits ganz unwissenschaftlich in seinen Principien, andererseits ungenügend in seinen Resultaten. In der Formel

$$w = ae - be^2,$$

in welcher w die ausdehnende Kraft und e die Ausdehnung bezeichnen, sind zwei empirische Coefficienten a und b vorhanden.

Wäre nun die Formel absolut richtig, und könnte man absolut genaue Versuche machen, so würden zur Bestimmung von a und b zwei Versuche hinreichend seyn. Eine solche absolute Genauigkeit ist aber unerreichbar, und man erhält bei den Versuchen oft gänzlich von einander abweichende Resultate.

Dagegen sind die mathematischen Gesetze der Combination von Beobachtungen bestimmt und genau. Bei der Astronomie kommen sie fortwährend in Anwendung und man erhält dabei möglichst genaue Annäherungen. Die Wichtigkeit des Gegenstandes für die allgemeine Physik hat die Mathematiker schon längst zu der Ueberzeugung gebracht, daß sie ihre Resultate nach bestimmten Grundsätzen und nicht nach willkürlichen Mittelzahlen combiniren müssen. Seitdem Gauß seine Theoria combinationis observationum veröffentlichte, ist diese Lehre den berühmtesten Mathematikern aller Länder, und sogar den Praktikern zugänglich geworden. Prof. Adams zu Cambridge hat die Theorie der Beobachtungscombinationen auch auf den vorliegenden Fall anzuwenden gesucht, indem er eine sehr einfache Methode ausfindig machte, um die Formel zu erweitern und die Kubikzahl der Ausdehnung darin aufzunehmen. Die Uebereinstimmung der theoretischen und der aus den Beobachtungen berechneten Resultate ist alsdann groß und genau; und die dazu erforderliche Arbeit ist bei weitem nicht so bedeutend, als wenn Mittelzahlen ohne Regelmäßigkeit angenommen werden.

Wir wenden uns auch zu den Versuchen über die Zusammendrückung, welche in dem hier auszugsweise mitgetheilten Bericht besprochen sind. Sie können nicht genau durch eine Formel ausgedrückt werden, welche bloß zwei Kräfte und nicht auch eine dritte dabei einführt. Wir sind dabei zu der Ueberzeugung gekommen, daß die Unregelmäßigkeiten in den Versuchen selbst ihren Ursprung haben, und die Beobachtungsfehler wahrscheinlich weit größer sind als die bei den Versuchen über die Spannung begangenen.

Die Versuche über die Zusammendrückung wurden auf folgende Weise angestellt: ein 10 Fuß langer und 1 Zoll im Quadrat starker Stab wurde in ein an beiden Enden offenes, aber sehr starkes Gestell gebracht, so daß er der Länge nach zusammengedrückt werden konnte, die Seitenbiegung aber möglist vermieden wurde. Das Gestell bestand aus zwei parallelen, zusammengeschraubten Stücken, so daß sie nur so weit aus einander lagen als es die Stärke der Stäbe erforderte, von welchen vorauszusetzen war, daß sie von der geraden Linie nicht abweichen könnten. Diese Abweichung ließ sich jedoch nicht gänzlich vermeiden, wahrscheinlich weil das Gestell nicht stark genug war; denn man konnte bei einem Druck von 16—18 Tonnen eine Biegung in der Längenrichtung wahrnehmen. Man beschränkte daher den Druck auf 14 Tonnen, wobei man keine Biegung wahrnahm, und leitete die Wirkungen der höheren Drucke aus den Wirkungen der geringern ab.

Wenn nun, wie der Bericht über die Versuche ausdrücklich besagt,

die Stäbe bei einem Druck von 16—18 Tonnen eine sehr merkliche Biegung hatten, so dürfen wir annehmen, daß diese Biegung bei geringern Pressionen nicht wegfiel, sondern nur dem unbewaffneten Auge nicht bemerkbar war. Eine dem unbewaffneten Auge gänzlich unbemerkbare Biegung kann aber die Versuche für Schlüsse auf das Gesetz der Elasticität ebenfalls unbrauchbar machen. Die Verkürzung des Stabes durch die Biegung rührt alsdann nicht bloß von der Zusammendrückung in der Längenrichtung, sondern zum Theil auch von der Verkürzung der Sehnen gewisser Curven, nämlich der Biegungscurve, her, und die Verkürzung dieser Sehnen hat auf die Glieder der Formeln einen größern Einfluß als der Ausdruck für den Mangel an Elasticität.

Verläßt man aber die geometrische Betrachtung und geht zu dem rein mechanischen Gesichtspunkte über, so bietet der Fall große Schwierigkeiten dar. Die äußere zusammendrückende Kraft erleidet nicht allein durch directe Pressung, sondern auch durch dieselbe in Verbindung mit dem Querdruck Widerstand. Wenn auch der Stab ursprünglich genau in das Innere des Rahmens paßt, so werden doch dessen Seiten durch einen starken Druck aus einander gedrängt und es weicht das Ganze von der geraden Linie ab.

Nun lassen sich die Wirkungen des fraglichen Drucks auf folgende Weise erläutern: man lege einen dünnen flachen Stab von Holz, Fischbein oder Stahl auf eine Tafel und stütze seine beiden Enden gegen feste Punkte, so daß sich der Stab etwas nach aufwärts biegen muß. Wenn man nun einen geringen Druck auf den Scheitel dieser Curve anbringt, so wird er sich mit bedeutender Vervielfältigung zu den festen Punkten fortpflanzen, und zwar um so mehr, je weniger der Stab gebogen ist. Hienach ist einleuchtend, daß der gebogene gußeiserne Stab, wenn er gegen die Seiten des ihn umschließenden Gestelles drückt, dadurch einen großen Widerstand gegen die äußere Kraft, welche der Experimentator anwandte, erlangte. Eben so einleuchtend ist es aber, daß große Irrthümer durch die Annahme entstehen werden, daß die einzigen äußern Kräfte, welche auf den Stab einwirken, diejenigen an den Enden seyen.

Diese Betrachtungen führen zu dem Schluß, daß die Versuche Abweichungen zeigen müssen, und dieß scheint auch ohne Zweifel der Fall zu seyn.

Wir wollten in dem Mitgetheilten nur einige Andeutungen über den Gegenstand geben, dessen große praktische Wichtigkeit einleuchtet, in dessen Details wir aber nicht näher eingehen können.

LIV.

Erfahrungen über die Eigenschaften, die Darstellung und die Verarbeitung des Stabeisens.

In den Jahren 1842 bis 1844 wurde bei Mühlheim eine Kettenbrücke über die Ruhr gebaut. Sie hat drei Oeffnungen, von denen die mittlere 300 Fuß, die beiden Seitenöffnungen jede 90 Fuß im Lichten Weite haben. Die Sehne des mittleren Kettenbogens (nach der Ausführung gemessen) beträgt 311½ Fuß, seine Pfeilhöhe 22,3; die Rückhaltketten sind, so weit sie über die Seitenöffnungen treffen, als Tragketten benutzt. — Die Breite der Bahn von der Brücke beträgt 24 Fuß.

Die Ausführung des Baues wurde Hrn. Ingenieur Malberg übertragen. In der vierten Lieferung der „Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen," vom Jahr 1849 hat er die Fabrication der Ketten zu dieser Brücke mit Hülfe einer Tafel beschrieben, und in der fünften Lieferung die bei der Fabrication dieser Ketten gemachten Erfahrungen und angestellten Versuche, in einem 44 Quartseiten umfassenden Aufsatze mit vielen eingedruckten Holzschnitten bekannt gemacht. Dieselben haben ein großes allgemeines Interesse, indem sie einerseits über die Vor- und Nachtheile der dabei angewandten Manipulation ein helleres Licht verbreiten, anderntheils für die Ausführung von diesen und ähnlichen Constructionen aus Schmiedeisen, manchen Fingerzeig geben. Die Redaction des polytechn. Journals theilt daher einen gedrängten Auszug daraus mit. [31]

In den bei dem Bau der Brücke festgestellten Grundsätzen war gesagt worden, daß im Allgemeinen nur rheinisches oder siegen'sches Eisen, welches von anerkannter Güte ist, oder aus alten kleinen Eisenabgängen geschweißtes, sogenanntes Ramaßeisen verwendet werden solle. Als Probe für das Ketteneisen wurde bestimmt, daß die Stäbe das 6malige Herabfallen eines 18 Pfd. schweren Bärs von 6′ Höhe, oder sechs kräftige Schläge mit einem ebenso schweren Hammer, ohne Ver-

[31] Bereits im Jahrgang 1845 (2te Lieferung) der Verhandlungen des preußischen Gewerbvereins theilte Hr. Malberg Bemerkungen „über den krystallinischen Bruch des Schmiedeisens und dessen Ursachen" mit.

änderung und Längenausdehnung, aushalten sollten. Ferner war auch bestimmt, daß zu sämmtlichen Kettenstäben nur im Herde mit Holzkohlen gefrischtes und durchaus kein Puddeleisen angewendet werden solle. Endlich dürften auch die Verbreiterungen der Stäbe, sowohl an den Enden (Augen), als in den Mitten (Lappen der Kuppelglieder) woran die Tragstangen hängen, nur aus massivem Eisen geschmiedet, und weder durch Aufstauchen, noch durch Umlegen hervorgebracht werden.

Als nun das zu der Kettenbrücke erforderliche Eisen in Submission gegeben werden sollte, sprachen sich die Concurrenten bei derselben gegen die Bedingung, daß bloß Herdfrischeisen angewendet werden solle, aus. Das in diesem zweifelhaften Falle eingeholte Gutachten des königl. rheinischen Ober-Bergamts zu Bonn, erstattet von dem geh. Bergrathe Althans, sprach sich dahin aus, daß sich ein allgemeines Urtheil über die größere Vorzüglichkeit des Frischfeuer- oder Puddlingsprocesses zur Darstellung eines guten, jeder Anforderung an Zähigkeit und Haltbarkeit entsprechenden Stabeisens nicht wohl abgeben lasse, weil es bei dem einen, wie bei dem andern nächst guter Qualität des zum Verfrischen angewendeten Roheisens und richtiger der Beschaffenheit dieses Materials entsprechenden Behandlungsweise, sehr wesentlich auf die Geschicklichkeit des Arbeiters und auf gehörige Beaufsichtigung ankomme.

Es sey jedoch kein Grund vorhanden anzunehmen, daß der Puddlingsproceß ein Stabeisen von niedriger Qualität liefere, als das vom Verfrischen im Herde erfolgende Stabeisen, vielmehr sey das Frischen in Flammöfen bei Steinkohlen als ein vollkommenerer Proceß zu erachten, mittelst dessen bei gehöriger Behandlungsweise ein in allen Theilen gleichartigeres Schmiedeisen erzielt werden könne, als beim Frischen im Herde, so wie auch durch das Auswalzen der Luppen und das Schweißen und Auswalzen der Rohschienen das Eisen seiner Länge nach sehr haltbar werde und in starken und langen Stäben im Allgemeinen in diesem Zustande rücksichtlich seiner absoluten Festigkeit dem geschmiedeten Eisen vorzuziehen seyn würde, dessen Gefüge mehr geeignet sey, eine nach allen Richtungen gleiche Cohäsion zu zeigen.

Zugleich war in jenem Gutachten erwähnt, daß die Qualität des auf den Hütten im Kreise Schleiden producirten Roheisens nach allen bisherigen Erfahrungen der Qualität des Roheisens von den rheinischen und siegen'schen Hütten ganz gleich zu stellen sey, wie denn auch

das daraus sowohl im Frischfeuer als im Puddlingsofen dargestellte Schmiedeisen sich stets als von sehr guter Qualität bewährt habe.

Das Gutachten des Hrn. Althans sprach sich noch speciell dahin aus, daß die Bedingung, daß nur im Herde mit Holzkohlen gefrischtes Eisen zu den Kettengliedern und Bolzen angewendet werden dürfe, keine Sicherheit gäbe, vielmehr bei dieser Methode, welche gewöhnlich unter dem Hammer geschähe, leichter ein Schlackenrest im Querschnitt des Stabes sitzen bleibe, als bei dem Puddlingseisen, welches aus Päcken doppelt geschweißt und zwischen Walzen bearbeitet werde. Hr. Althans belegte diese seine Behauptung durch eine praktische Erfahrung an einem sonst sehr sorgfältig unter dem Hammer gearbeiteten Steuergewichtshebel einer Wassersäulenmaschine, welcher bei $1\frac{1}{2}$ Zoll Durchmesser rund um in einem Querschnitte nur 1 Linie dick haltbares Eisen hatte, in Folge dessen er zerbrach.

Er fügte ferner die Bemerkung hinzu, daß er schon früher die Ueberzeugung von der guten Haltbarkeit des gepuddelten und gewalzten Eisens durch Zerreißungsversuche gewonnen, d. h. dann, wenn es aus guten Urstoffen sorgfältig gemacht und aus Päcken doppelt ausgeschweißt würde, wie er denn auch bei dergleichen zu Alf dargestellten Stäben eine absolute Cohäsion von 60,000 bis 80,000 Pfd. für den Quadratzoll gefunden habe und manche Stücke sich vor dem Zerreißen $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ der Länge gereckt hätten.

Nachdem er fernerhin sich darüber ausgesprochen, daß bei dem Puddlingsproceß alles von dem guten Willen und der Sorgfalt des Arbeiters, so wie von dessen fortwährender Beaufsichtigung abhänge, findet er das Hauptsicherungsmittel in den persönlichen Eigenschaften der Eisenproducenten, welchem man sowohl in der gewissenhaften Besorgung der guten Ausführung durch den vollkommenen Kenner des Geschäfts, als auch in der wirklich dazu zu verwendenden Zeit und Aufmerksamkeit das volle Vertrauen schenken könne. Ohne solche Ueberzeugungen und gehörige Prüfung des Eisens könne der Baumeister keine Verantwortlichkeit übernehmen. Endlich sey die vollkommen gute Qualität des gelieferten Eisens noch nicht genügend, um eine vollkommene Sicherheit zu bekommen, indem die folgende Bearbeitung doch noch die größte Aufmerksamkeit erfordere. Jede Schweißhitze im Schmiedefeuer vermindere die Cohäsion um einen bedeutenden Theil, so daß es oft unter die Hälfte der Cohäsion gebracht werden könne, wenn es im Feuer unachtsam und ungeschickt behandelt würde, weßhalb er alle Schweißstellen stärker machen ließe.

Bei Vergleichung des im Herde mit Holzkohlen und im Puddlingsofen mit Steinkohlen gefrischten Stabeisens schließt sich Hr. Malberg ganz dem Gutachten des Hrn. Althans an und hat die Ueberzeugung, daß Stabeisen im Puddlingsofen, und unter Walzen erzeugt, wenigstens eine ebenso große, wenn nicht eine größere absolute Festigkeit besitzt, als im Herde gefrischtes und unter dem Hammer behandeltes, vorausgesetzt, daß beide Arten gleich sorgfältig hergestellt und nur die reine Eisenfaser unter Ausschluß von Fehlstellen berücksichtigt wird. Es ist indessen sehr häufig der Fall, daß das unter dem Hammer behandelte in seinem Innern in Folge von darin gebliebener Schlacke unganz ist, ein Fehler, den man äußerlich nicht immer bemerkt, und der selbst bei der größten Gewissenhaftigkeit des Arbeiters nicht immer vermieden werden kann. Beim Auswalzen des Stabeisens gleich nach dem Frischen im Puddlingsofen und bei einem hohen Hitzgrade, wo die Schlacke noch sehr flüssig ist, kann dasselbe weniger leicht vorkommen, da dann die Schlacke vollständig ausgepreßt wird, wenn nur die Walze auf die gehörige Dünnheit der Eisenstange gestellt wird. In dieser Beziehung hat das gewalzte Eisen daher directe Vorzüge vor dem unter dem Hammer behandelten, aber auch noch in anderer, wozu auch gehört, daß das Korn des Eisens in der Richtung der später bei Kettenbrücken stattfindenden Belastung verlängert wird.

Gesetzt es bliebe auch noch Schlacke in dem durch das erste Auswalzen erzeugten Bramen, der etwa $^3/_4$ bis $^1/_4$ Zoll Stärke und 6 Zoll Breite hat, so wird dieses bei dem Durchsehen und Probiren, was jedoch nicht zu unterlassen ist, leicht bemerkt und das fehlerhafte Stück ausgeschossen, oder es vertheilt sich, selbst wenn dieß nicht der Fall wäre, der Fehler beim Doubliren zu 6 bis 10 Stück auf eben diese Zahl und kann nach dem zweiten Auswalzen nur $^1/_6$ bis $^1/_{10}$ des frühern betragen. Daß derselbe Fehler sich bei allen 6 oder 10 Stücken an derselben Stelle zeigen sollte, möchte wohl außer den Gränzen der Wahrscheinlichkeit liegen. Beim Ausschmieden unter dem Hammer bleibt dagegen der Fehler an derselben Stelle, kann möglicher Weise sich gar nicht vertheilen, oder aber niemals durch Strecken auf das Minimum des beim Auswalzen möglichen vermindert werden. Dagegen erhält das Stabeisen unter dem Hammer eine Eigenschaft, die ihm das Walzen nicht in gleichem Maaße mittheilt, nämlich eben Zähigkeit, Härte und Dichtigkeit, welche aber für Kettenglieder nicht so sehr erforderlich, obwohl für solche Stücke die einer starken Reibung oder Abnutzung ausgesetzt sind, z. B. Radeisen, Radachsen, Kolbenstangen ꝛc. (auch

Eisenbahnschienen, welche unter dem Hammer erzeugt würden), sehr erwünscht ist. Ein directer Nachtheil der Anwendung des Walzeisens zu Kettengliedern liegt in der Form der letztern. Diese haben nämlich in den Augen eine größere Breite als im Schafte. Diese größere Breite kann bei den jetzigen Walzeinrichtungen gar nicht, übrigens nur durch schwierige Vorrichtungen erzielt werden; man ist daher genöthigt, die Augen und den Schaft jedes für sich allein herzustellen und dann alle drei Theile zusammenzuschweißen. Nach allen Erfahrungen findet aber in den Schweißstellen eine Schwächung der absoluten Festigkeit statt — ein Uebelstand, dessen Abhülfe allerdings sehr in Erwägung gezogen zu werden verdient, und der durch keine Procedur vollständig neutralisirt und nur durch sorgfältige gewissenhafte Behandlung im Schweißen selbst vermindert werden kann. Unter dem Hammer würden allerdings die Kettenglieder aus einem Stücke, ohne Schweißung in transversaler Richtung, hergestellt werden können und in dieser Beziehung das Schmieden der Kettenglieder gegen das Walzen einen bedeutenden Vorzug verdienen. Dieser Vorzug wird jedoch durch die größere Wahrscheinlichkeit unganzer Stellen im Schmiedeisen gegen Walzeisen theilweise compensirt und es bleibt, da die deutschen Eisenwerke sich damals wohl schwerlich zum Schmieden der an 10′ langen und 6 Quadratzoll im Querschnitt haltenden Kettenglieder verstanden haben würden (denn jetzt ist dieß kein Hinderniß mehr), auch mit der Lendersdorfer Hütte bereits auf Walzeisen contrahirt ist, nichts anderes übrig, als die Anwendung des letztern. Unter diesen Umständen ist daher die Bedingung eines guten Zusammenschweißens, die strenge Einhaltung der vorgeschriebenen Dimensionen in der Schweißstelle und eine scharfe Probe der Kettenglieder unerläßlich und möchte, wenn dieses beobachtet wird, das Walzeisen für die Kettenbrücke Beruhigung genug für deren Sicherheit geben, um so mehr als die Lendersdorfer Hütte bei ihrer Darstellungsweise mit der größten Sorgfalt verfährt.

Die 9 bis 9½ Fuß langen Hauptglieder, von Mitte zu Mitte des Bolzenlochs gemessen, wurden aus drei Stücken zusammengeschweißt. Die Augen hatten hierbei eine Länge von 1 Fuß, so daß für den mittlern Theil oder Schaft eine Länge von 7 bis 7½′ nöthig war. Vor dem Zusammenschweißen wurden die Schäfte etwas gerichtet, und dann die Enden bei Rothglühwärme aufgestaucht. Beim Stauchen bediente man sich eines Schwunghammers, der an der Decke der Schmiede mittelst einer eisernen Stange aufgehängt war. Die am Ende stark rothglühend gemachten Stäbe wurden dabei so auf einen Amboß gelegt,

daß das Ende etwas vorstand. Handhämmer vollendeten die Form, wodurch auch die durch Stauchen verkürzten und aus einander gequetschten Fasern oder Nerven wieder gestreckt wurden. Das Stauchen der Augen erfolgt in ähnlicher Art.

Darauf erhitzte man ein Auge und einen Schaft, jedes in einem besondern Schmiedefeuer, und schweißte sie auf einander. Man bediente sich dabei der Handhämmer, weil man dabei weit rascher und sorgfältiger verfahren kann als mit Reckhämmern. Es muß hier ganz besonders bemerkt werden, daß Schweißstellen immer schwache Stellen im Eisen sind, und daß, da die Zähigkeit bei sorgloser Arbeit wohl um die Hälfte gegen aus einem Stück gearbeitete Theile abnehmen kann, man dieselben vermeiden sollte, wo es irgend angeht.

Durch Ueberbrechen über die Amboßkante zeigte das Ketteneisen ein sehniges Gefüge und eine große Widerstandsfähigkeit. Um über das Verhalten des Eisens in der Rothglühhitze (Rothbruch) zu urtheilen, dienten die zusammengeschweißten Kettenglieder, welche keine Spur davontrugen. Um den Kaltbruch zu untersuchen, wurde ein 6″ breiter und $^5/_6$″ dicker Stab unter einem Schwanzhammer kalt gehämmert, so daß er um 1‴ in der Dicke schwächer wurde. Es war keine Spur von Kantenrissen daran vorhanden und beim Hin- und Herbiegen durch Hammerschläge in dem gußeisernen Probirständer zeigte sich, daß er nur wenig von seiner Zähigkeit und Elasticität verloren hatte.

In Beziehung auf das Schweißen ist noch ganz besonders zu bemerken, daß die zusammenschweißenden Enden stark gestaucht werden müssen, damit das Eisen nach der Schweißung in der darauf folgenden gelinden Rothwärme wieder länger ausgereckt werden kann, wodurch die in der Schweißhitze verschwundene Cohäsion, d. h. gute faserige Textur, so gut als möglich wieder gegeben wird.

Bei einigen vorläufig gemachten Kettengliederproben ergab sich, daß bei den behufs des Zusammenschweißens vorgenommenen Proceduren das Eisen verdorben, und dessen faserige Textur in der Regel 2″ vor der Schweißstelle mehr oder weniger in eine körnige verwandelt worden war. Es konnte nur noch der Zweifel obwalten, ob dieses durch das Zusammenschweißen selbst oder das diesem vorangehende Stauchen, welches gerade in dieser Ausdehnung stattfindet, bewirkt werde. Um hierüber ins Klare zu kommen, wurden einige gestauchte Enden übergebrochen, die jedoch sämmtlich ein faseriges Gefüge, wie das ursprüngliche des Walzeisens zeigten.

Der Einfluß der Schweißhitze mußte demnach allein die nachtheilige Wirkung hervorbringen. Das Eisen leidet gewöhnlich an der Stelle am meisten, wo es nach der Schweißhitze wenig oder gar keine Hammerschläge bekommt, wodurch das krystallisirte Korn wieder platt gedrückt und gereckt werden würde.

In Folge dieser Erfahrung wurde bei der weitern Fabrication der Grad des Stauchens und Ausreckens möglichst vergrößert. Bei den Proben in der Maschine wurden die Hammerschläge stark geführt, damit bei großer Sprödigkeit diese sich durch in die Augen fallende Fehler des Stabes kund gebe.

Um zu einer nähern Aufklärung darüber zu gelangen, ob die Annahme der Elasticitätsgränze zu $\frac{3}{5}$ oder $\frac{2}{3}$ der absoluten Festigkeit zu rechnen sey, wurden zwei Versuche angestellt, bei denen sich die absolute Festigkeit auf den rheinischen Quadratzoll ergab zu $\frac{31421 \,.\, 16}{9} =$ 55859 Pfd.; und die Elasticitätsgränze auf den Quadratzoll hiernach bei $\frac{18749 \,.\, 16}{9} = 33331$ Pfd. liegt.

Nach dem ersten Versuche liegt die Elasticitätsgränze bei $\frac{25949}{54230}$ $= 0{,}48$, nach dem zweiten Versuche bei $\frac{33331}{55859} = 0{,}6$ (nahe) der absoluten Festigkeit.

Wir theilen hier noch die Elasticitätsgränze mit, die von andern Physikern und Technikern erlangt worden ist. Sie liegt nach Versuchen von:

Tredgold bei 0,3
Duleau bei 0,33 bis 0,66.
Lagerhjelm bei 0,360 — 0,438.
Navier bei 0,490 — 0,896, im Mittel 0,667.
Telford bei 0,741.
Brown bei 0,600.
Traitteur bei 0,652.
Barbé bei 0,603 der absoluten Festigkeit.

Da es von Wichtigkeit und Interesse war, die absolute Festigkeit der Kettenglieder sowohl in den Schweißstellen, als auch in den Schäften näher kennen zu lernen, so wurden zu diesem Behuf mehrere Versuche angestellt, von denen wir hier die Resultate mittheilen wollen.

Von neun angestellten Versuchen geben die folgenden Aufschluß über den Betrag der absoluten Festigkeit in den Schweißstellen, und zwar beträgt dieselbe

	für den Quadratzoll.	für ein Kettenglied.
nach Versuch 1,	35574 Pfd.	211380 Pfd.
2,	43080 —	211440 —
4,	40833 —	200429 —
6,	34270 —	177037 —
7,	42418 —	208143 —
8,	43750 —	214750 —
9,	46393 —	245672 —
im Mittel =	40902 Pfd.	209836 Pfd.

Diese Werthe sind jedoch nur unter der Voraussetzung richtig, daß die absolute Festigkeit des Eisens überall dieselbe ist. Dieses ist aber nicht wahrscheinlich. Es muß vielmehr dieselbe in dem mittlern Theile, welcher zuerst und zwar in der saftigen Schweißhitze geschweißt wird, verhältnißmäßig größer seyn als in den Kanten und Ecken, welche einestheils wegen der geringern Eisendicke im Feuer mehr durch Ueberhitzung leiden, anderntheils die Hammerschläge später, wo die Abkühlung schon in etwas stattgefunden hat, bekommen.

Genauere und wahrscheinlich noch etwas niedrigere Werthe lassen sich nur durch das Zerreißen von Stäben, welche ihre ganze Breite in den Schweißstellen behalten haben, erzielen. Indessen können die erhaltenen Werthe dazu dienen, um zu ermitteln, wie die absolute Festigkeit in den Schweißstellen selbst wechselt, wenn Versuche mit dem Zerreißen der ganzen Stäbe vorliegen.

Aus den Versuchen 3 und 5 geht hervor, daß eine vorsichtig gemachte Schweißhitze dem Eisen nicht schadet. Der Versuch mit dem bis zur Schweißhitze erhitzten Kettengliede hat sogar einen größern Werth für die absolute Festigkeit gegeben, als derjenige mit dem gar nicht erhitzten. Die Differenz ist jedoch nur gering, und man ist nicht berechtigt anzunehmen, die Schweißhitze habe die absolute Festigkeit vergrößert. Ebenso wenig ist man aber auch berechtigt anzunehmen, daß die Stäbe durch das Zusammenschweißen aus zwei Stücken in der Schweißhitze gar nicht leiden. Denn hierbei kommt es wesentlich noch darauf an, daß die zusammenzuschweißenden Stücke überall gleiche Stärke haben, was bei den Kettengliedern, wo die in Rede stehenden Stücke durch das Stauchen etwas dünn auslaufende Kanten bekommen, nicht der Fall ist.

Dieselben Versuche geben Rechenschaft über den numerischen Werth der Stärke der Kettenglieder in den Schäften, und zwar beträgt derselbe:

	für den Quadratzoll	für ein Kettenglied.
nach 3,	51960 Pfd.	290530 Pfd.
— 5,	49031 —	265994 —
im Mittel =	50500 Pfd.	278262 Pfd.

Die Vergleichung dieser mit den Werthen für die absolute Festigkeit in den Schweißstellen gibt zum Nachtheil der letztern einen Betrag von $\frac{(50500 - 40900)\ 10}{50500} = 19$ Procent.

Zur Bestimmung der absoluten Festigkeit der Kettenglieder und ihrer Elasticitätsgränze wurde von Hrn. Malberg noch eine andere Reihe von neun Versuchen mit großer Sorgfalt angestellt, aus denen sich die nachstehenden Folgerungen ziehen lassen.

Was zunächst die Stärke der Kettenglieder in den Schweißstellen betrifft, so können dafür die Versuche 1, 2, 3, 4, 7 und 8, bei welchen das Zerreißen der Glieder in den Schweißstellen statt hatte, maßgebend seyn.

Es fand sich das Zerreißungsgewicht

	pr. Kettenglied.	
nach Versuch	1, 202042 Pfd.	
—	2, 207657 —	
—	3, 196029 —	
—	4, 179869 —	
—	7, 186324 —	
—	8, 197155 —	
woraus im Mittel	194846	— das Zerreißungsgewicht.

Vergleichen wir diesen Werth mit dem aus den vorhergehenden Versuchen gezogenen, wonach bei partieller Zerreißung der mittlere Werth 209836 Pfd. für das Zerreißungsgewicht gefunden wurde, so ergibt sich:

1) daß die absolute Festigkeit in der Mitte der Schweißstelle auf 3 Zoll Breite verhältnißmäßig größer ist, als an den beiden zusammen 3 Zoll Breite haltenden Kanten, wie dieß auch schon früher als wahrscheinlich angedeutet wurde;

2) daß sich die absolute Festigkeit des mittlern 3″ breiten Theils

der Schweißstelle zu der der ganzen Schweißstelle verhält wie 210 : 195 = 42 : 39 nahe.

Vergleichen wir ferner den obigen Werth von 194846 Pfd. mit dem für die absolute Festigkeit in den Schäften gefundenen von 278262 Pfd. pr. Glied, so ergibt sich zum Nachtheil der Schweißstellen ein Mittelwerth von $\frac{(278262 - 194846)\ 100}{278262}$ = nahe 30 Proc.

Vergleichen wir endlich denselben Werth mit den Belastungen, welchen die Glieder in der Brücke ausgesetzt werden, so ergibt sich

1) für die Belastung durch die eigene Construction der Brücke, welche für jedes Kettenglied 56700 Pfd. beträgt, eine $\frac{194846}{56700}$ = 3,436fache Sicherheit;

2) für die Maximalleistung der Brücke, wenn der Quadratfuß Brückenbahn mit 72 Pfd. beschwert wird, eine $\frac{194846}{97500}$ = 2fache Sicherheit.

Die Annahme der ertraordinären Belastung von 72 Pfd. auf den Quadratfuß, welche sich darauf gründet, daß auf eine Fläche von 6 Fuß im Quadrat 24 Menschen verschiedenen Alters, jeder durchschnittlich 108 Pfd. an Gewicht, zusammengedrängt werden können, ist diejenige, welche in der Regel in England für dergl. und ähnliche Constructionen gemacht wird.

In Frankreich wird die größte ertraordinäre Belastung nur zu 45 Pfd. auf den Quadratfuß gerechnet, eine Annahme, die auf das Gewicht des rottenweise marschirenden Militärs gegründet und von der dortigen Regierung officiell bestimmt ist. Bei derselben würde ein jeder Stab einer Spannung von 87140 Pfd. ausgesetzt, mithin eine $\frac{194846}{87140}$ = 2,236fache Sicherheit der Construction verhanden seyn.

Will man nun noch die Stärke der Schweißstellen, auf den Quadratzoll Querschnittsfläche berechnet, aus den genannten Versuchen herleiten, so ergibt sich als mittleres Resultat 34926 Pfd.

Beträgt nun die absolute Festigkeit im Schafte nach den obigen Versuchen im Mittel 50500 Pfd., so sind die Schweißstellen

$\frac{50500 - 34926}{50500} \cdot 100 = 30^{4}/_{5}$ Procent schwächer als das volle Eisen ohne Schweißung.

Wollte man in den Schweißstellen eine gleiche Stärke wie in dem übrigen Theile der Schäfte haben, so müßte man die erstern um etwa 30 Proc. im Querschnitt größer machen als die letztern. Da nun der Schaft etwa 5 Quadratzoll Querschnitt hat, so würden die Schweißstellen etwa 6,5 Quadratzoll Querschnitt, d. i. etwa $6^{1}/_{2}$ Zoll Breite und 1 Zoll Dicke erhalten müssen. Diese Dimensionen ließen sich bei den Abmessungen der Stäbe von 6,05″ mit $^{5}/_{6}$ Zoll durch Stauchen deßhalb nicht vollständig erreichen, weil man das Ausstrecken der Schweißstelle, ohne in einen andern Nachtheil zu verfallen, nicht aufgeben durfte. Man suchte jedoch bei der Fabrication möglichst einen Querschnitt von 6 Quadratzoll einzuhalten.

Was nun die Qualität des Eisens in den Schweißstellen betrifft, so hatte dieselbe, wie dieß auch schon aus anderweitigen Versuchen bekannt ist, mehr oder weniger gelitten, indem die sehnige Structur des Eisens mehr oder weniger in eine krystallinisch-körnige übergegangen war. Außerdem hatte, wie dieß die erste Versuchreihe ergibt, die Schweißung häufig nicht vollständig stattgefunden, was zunächst in der großen Ausdehnung der zusammenzuschweißenden Flächen von 6 Zoll Breite und der verhältnißmäßig zu dieser Breite nur geringen (wenn gleich auch durch das Stauchen etwas vergrößerten) Dicke von $^{5}/_{6}$ Zoll seinen Grund haben mag, indem es sehr schwierig ist zu verhüten, daß nicht ein Theil (auf dem nur wenig warmen Amboß) früher erkaltet, als der andere, und bevor an allen Stellen eine vollkommene Schweißung unter den Hammerschlägen stattgefunden hat. Eben diese große Ausdehnung der Schweißstellen und die lange zum Zusammenschweißen erforderliche Zeit verleiten den Schmied zu leicht, das Eisen vor dem Schweißen zu stark zu erhitzen, um nur für die ganze Fläche lange genug Schweißhitze zu behalten; dadurch entsteht aber der zuerst erwähnte Uebelstand, daß das Eisen seine sehnige Structur verliert und in die krystallinisch-körnige übergeht, welche letztere immer einen Mangel an Cohäsionskraft mit sich bringt. Beide Uebelstände, die zu geringe und die zu starke Schweißhitze, sind die Scylla und Charybdis, in deren eine oder andere der Schmied gar zu leicht geräth, und es gehört eine außerordentliche Geschicklichkeit und Aufmerksamkeit dazu, sie zu vermeiden und das richtige Mittel zu halten. Dieser Geschicklichkeit kommt wieder der Umstand zum Nachtheil, daß

wenn das Eisen bei den vorhergegangenen Fabricationsprocessen nicht durchaus gleichartig ausgefallen, wenn es bei diesen mehr oder weniger warm behandelt worden, es eine geringere oder größere Schweißhitze erfordert, um gut und vollkommen zu schweißen, abgesehen von der oft sehr variirenden Qualität der Schmiedekohlen, wornach stets die Behandlung des Eisens zu modificiren ist, und die nicht selten alle und jede Schweißung unmöglich macht, wie es denn auch hier vorgekommen ist, daß man das Schweißen wegen schlechter Qualität der Kohlen auf einige Tage einstellen mußte, bis man sich nämlich erst wieder andere Kohlen verschafft hatte.

Ueber die Fehler des Schweißens und die in deren Folge stattfindende Art des Zerreißens bemerkt Hr. Malberg als Resultat seiner Beobachtungen folgendes, wobei die durch zu geringe Schweißhitze entstehenden zuerst berücksichtigt worden sind. Beide Enden der zusammengeschweißten Stäbe sind unter einem sehr spitzen Winkel abgeschrägt, und so über einander gelegt, um eine möglichst lange Verbindungsfläche zu erlangen. Da wo sich die zugeschärfte Spitze des einen Stücks auf die stumpfe des andern auflegt, ist beim Schweißen die erstere, weil sie am dünnsten, auch zuerst erkaltet, und hat, wenn die Schläge nicht gut und rasch trafen, nicht vollständig geschweißt. Ist auch die Schweißung auf der oberen Seite, auf welche die Hammerschläge zuerst fallen, gerathen, und dieß ist in der Regel der Fall, so ist dennoch nicht selten die untere Schärfe, welche auf dem durch sein Wärmeleitungsvermögen abkühlenden Amboß ruht, nach dem Umwenden des Stabes so sehr erkaltet, daß die Schweißhitze vorüber ist, und die Schweißung kann durch die Hammerschläge nur etwas unter der Schärfe anfangen. Unter den Hammerschlägen wird aber diese Schärfe noch so auf den unterliegenden Theil festgeschlagen, daß man, obschon keine wirkliche Vereinigung stattgefunden, doch keine Fuge bemerken kann (der Schmied sagt: die Schweißstelle wird zugeschlagen). In der That hat der Stab dann nur eine Cohäsionsfläche, die in einer Querrichtung geht, und von der Ausdehnung derselben hängt die Stärke der Schweißstellen ab. Der Riß erfolgt in der Regel in dieser Querrichtung, d. h. senkrecht in der Länge des Stabes. Seltener ist, daß die beiden auf einander geschweißten schrägen Flächen in ihrer ganzen Ausdehnung von einander gerissen werden. Dieses ist aber dann der Fall, wenn die Schweißflächen nicht gut gereinigt waren, und wenn die Schweißhitze zu gering war, wo dann, wie der Schmied sagt, die Schweiße nur klebt.

Endlich kommt auch der Fall vor, daß die hohe Kante des Stabes nicht gut geschweißt war, was auch leicht eintritt, da die Hämmerschläge zuerst auf die flachen Seiten und zuletzt, wenn die Schweißhitze schon etwas niedriger ist, auf die hohe Kante geführt werden. Das Zerreißen fängt dann auch auf der hohen Kante an und gibt sich leicht dadurch zu erkennen, daß die Stücke, weil dann der Zug nicht mehr in der Richtung der Achse des Kettengliedes gleichmäßig erfolgt, auf die Seite fliegen.

Der Fehler der zu starken Schweißhitze ist bereits vorher erwähnt und das krystallinische Gefüge als Folge derselben angegeben. In diesem Falle erfolgt das Zerreißen in der Regel neben der Schweißstelle, wohin wenig oder gar keine Hammerschläge getroffen haben, während die Schweißstelle selbst durch die Hammerschläge theilweise ihre sehnige Structur wieder erlangt und sich verbessert hat.

Um beurtheilen zu können, mit welcher Sicherheit die Fehlerhaftigkeit der Schweißstellen durch die Kaltmeißelprobe zu erkennen ist, hat Hr. Malberg zwei Versuche angestellt mit Stäben, deren Schweißstellen sich bei jener Probe als mangelhaft herausstellten. Nach denselben beträgt das Zerreißungsgewicht der Stäbe beziehlich 158095 Pfd. und 164494 Pfd., welchen Werthen eine absolute Festigkeit von beziehlich 28353 Pfd. und 29447 Pfd. auf den Quadratzoll Querschnitt in der Schweißstelle entspricht. Diese und ähnlich sich zeigende Stäbe wurden zwar ausgeschlossen, indessen könnten möglicherweise noch dergl. unter den probirten vorhanden seyn. Dieses vorausgesetzt, würde sich, wenn man obige beide Werthe noch bei einigen der obigen Versuche in Anschlag bringt, eine mittlere Stärke der Ketten in den Schweißstellen pr. Glied von 186420 Pfd. pr. Quadratzoll von 33545 Pfd. ergeben.

Was nun die Elasticitätsgränzen des Eisens der Kettenglieder betrifft, so liegen dieselben zwischen Belastungen von 24000 und 25090 Pfd. auf den Quadratzoll, also im Mittel bei 23926 Pfd. Die Kettenglieder wurden mit 20680 Pfd. auf den Quadratzoll probirt, und während der Probe mit einem schweren Hammer darauf geschlagen. Obgleich man diese Schläge weglassen könnte, so dürften dieselben zur Beurtheilung der Stärke der Schweißstellen ganz zweckmäßig erscheinen.

Die bei den Versuchen gefundenen Abweichungen mögen wohl daher rühren, daß nicht alle Stäbe bei gleichem Hitzgrade ausgewalzt worden sind. Nach Analogie des Drahtziehens, welches kalt geschieht,

ist man nämlich berechtigt zu schließen, daß die Elasticitätsgränze um so höher hinauf geschraubt wird, je niedriger die Temperatur ist, bei welcher die Streckung (das Walzen) vorgenommen wird. Es findet nämlich dann neben der Streckung (Ausdehnung nach der Länge) gleichzeitig ein stärkeres Verdichten des Eisens statt, was auch durch das größere spec. Gewicht des Drahtes gegen gröbere Eisensorten bewiesen wird. Um die Elasticitätsgränze der Kettenglieder höher hinauf zu prüfen, erscheint es demnach rathsam, die Schienen durch die 2 oder 3 letzten Spuren der Walze nur etwa rothwarm durchgehen zu lassen.

Die Ausdehnung des Eisens innerhalb der Elasticitätsgränze beträgt, nach den angestellten Versuchen, von 1 Linie bis zu $1\frac{1}{4}$ Linien auf $7\frac{3}{4}$ Fuß Länge. Mit Rücksicht auf die bei den übrigen Kettenproben gemachten Beobachtungen läßt sich dieselbe aber im Mittel nicht höher als 1,1 Linien annehmen, was

$$\frac{1{,}1}{7\frac{3}{4} \times 144} = 0{,}000986$$ der ganzen Länge ausmacht.

Duleau berechnete diese Größe aus der Durchbiegung von Stäben, die senkrecht auf ihre Längenrichtung belastet waren, und fand dieselbe 0,00069, 0,00062, 0,00044 und 0,00117. Der hier gefundene Werth nähert sich mithin dem von Duleau ermittelten höchsten Werthe.

Der Elasticitätsmodul, d. h. das Gewicht, welches nothwendig ist, um eine Eisenstange von einem Quadratzoll Querschnitt und 1 Fuß Länge um 1 Fuß Länge auszudehnen, berechnet sich, wenn man die Elasticitätsgränze von 23956 Pfd. pr. Quadratzoll, und die Ausdehnung von 1,1 Linien auf $7\frac{3}{4}$ Fuß Länge zum Grunde legt, auf

$$\frac{23956 \times 7\frac{3}{4} \times 144}{1{,}1} = 24300000 \text{ Pfd.}$$

Duleau fand im Mittel den Elasticitätsmodul = 29252000 Pfd.; Tredgold = 27398000 Pfd.; Lagerhjelm 29000000 bis 30000000 Pfd.; Vicat für Drähte 26258000 Pfd. Für die Praxis dürfte jedoch derselbe im Mittel zu 25000000 Pfd. anzunehmen seyn.

Die Verlängerung der Kettenstäbe in den Schäften bis zum Augenblicke des Zerreißens (Dehnsamkeit), war bei den verschiedenen Versuchen sehr verschieden, und sie beträgt im Mittel, auf $7\frac{3}{4}$ Fuß Länge, 27,96 Linien, oder $\frac{1}{40}$.

Vergleicht man die Versuche, so ergibt sich, daß diejenigen Stäbe, welche einen krystallinisch-körnigen Bruch hatten, also wahrscheinlich beim Schweißen der größten Hitze ausgesetzt gewesen waren, am weichsten und dehnbarsten waren.

Auch das Vorschreiten der Verlängerung bei der successiv zunehmenden Belastung erscheint unregelmäßig, und dürfte der Grund dafür in der verschiedenartigen Qualität des Eisens zu suchen seyn. Am regelmäßigsten zeigte sich die Zunahme der Verlängerung bei einem der angestellten Versuche, und dürfte, wenn man das Gesetz derselben entwickeln wollte, jener Versuch zum Grunde gelegt werden. Die Abweichungen bei der größern Zahl der Versuche sind aber so bedeutend, daß der Praxis mit der Ermittelung dieses Gesetzes wohl wenig gedient seyn dürfte. Fast bei allen Versuchen stellt sich heraus, daß unmittelbar oder bald nach Ueberschreitung der Elasticitätsgränze eine verhältnißmäßig größere Verlängerung stattfindet.

(Der Schluß folgt im nächsten Heft.)

LV.

Ueber das Plattiren mit Platin. Von Dr. C. Bromeis in Hanau.

Die allgemeine Lähmung, welche die deutsche Industrie durch die Ereignisse der beiden letzten Jahre erfuhr, alterirte zunächst die meisten Luxusfabriken in einem solchen Grade, daß die fernere Existenz vieler zweifelhaft wurde. Besonders fühlbar war dieß in den Bijouteriefabriken, welche, wie an allen andern Orten, so auch in Hanau, längere Zeit ganz darnieder lagen, oder doch so betrieben wurden, daß es bei längerer Dauer dieses Zustandes unüberwindliche Opfer seitens der Fabrikherren und größerer Atelierbesitzer gekostet hätte. Es war daher dringende Aufgabe für alle Techniker, Wege anzugeben, die ohne große neue Opfer diesen Fabriken eine Beschäftigung versprachen, welche weniger dem Luxus diente, als ein dem gegenwärtigen oder doch allzeitigen technischen Bedürfniß zugehöriges Fabrikat lieferte.

Diese Verhältnisse veranlaßten mich im Sommer des Jahres 1848 die Bearbeitung des Platins für diesen Zweck näher ins Auge zu fassen, und namentlich ausgedehntere Versuche über das Doubliren ver-

schiedener Metalle mit Platin anzustellen. Das Resultat der zahlreichen mechanischen, chemischen und galvanischen Versuche, welche seit der genauen Kenntniß des großen technischen Werths der Platingefäße für so viele technische Operationen unternommen sind, war bis jetzt so ungenügend, daß die Technik wenig oder gar keinen Nutzen daraus ziehen konnte. Nachfolgende Versuche würden wahrscheinlich auch in diese Kategorie gehören, hätten mir nicht die HHrn. Weishaupt mit größter Bereitwilligkeit alle nöthigen Vorrichtungen ihrer weltberühmten Bijouteriefabrik zur Disposition gestellt, und mich mit ihrer ausgedehnten Erfahrung in der Behandlung edler Metalle, bei den Versuchen selbst, unterstützt.

Der überraschend erfreuliche Aufschwung der hiesigen Bijouteriefabriken hat das angeführte Bedürfniß, anderweitige Beschäftigung in ihren Fabricationskreis zu ziehen, zunächst beseitigt, weßhalb ich mich veranlaßt sehe, meine Erfahrungen im Plattiren mit Platin der Oeffentlichkeit zu übergeben, in der festen Ueberzeugung, daß das im Nachfolgenden eingehaltene Verfahren größeren Plattirfabriken den Weg zeigen wird, auf welchem sie ohne große Schwierigkeiten ein für die chemische Technik höchst werthvolles Fabrikat erzielen werden.

Der große Indifferentismus des Platins gegen so viele chemische Agentien, sowie gegen alle atmosphärischen Einflüsse, räumen demselben in chemischer Beziehung die erste Stelle unter den edlen Metallen ein. Es würde daher kein Metall sich mehr eignen, als schützender Ueberzug für unedle Metalle zu dienen, als gerade das Platin, wenn ihm nicht zu diesem Zwecke seine wenig schöne hellstahlgraue Farbe, so wie der Umstand im Wege stände, daß die andern Metalle, als Gold und Silber, auf eine so einfache und haltbare Art auf fast alle Metalle übertragen werden können, während dieß bei dem Platin nur höchst unvollkommen und höchst schwierig zu bewerkstelligen ist.

Das Ueberziehen unedler Metalle mit Platin hat daher hauptsächlich für chemische Operationen und Zwecke hohes Interesse, weßhalb es aber durchaus erforderlich ist, daß der Platinüberzug vollständig cohärent und an allen Theilen des unterliegenden Metalls fest anhaftend sey. Dieses war, wie ich mich bald überzeugte, nur auf mechanischem Wege zu erreichen, indem der galvanische Platinniederschlag mit der größten Sorgfalt nach verschiedenen Methoden ausgeführt, starken Säuren so wenig widerstand, daß die unterliegenden Metalle in wenig Minuten zerfressen waren.

E. Melly hat vor kurzem in der Bibliothèque univers. ein Verfahren publicirt, wonach die gereinigten Metalle, namentlich Kupfer und Platin, im erhitzten Zustande mittelst einer hydraulischen Presse zusammengedrückt werden. So einfach diese Methode auch ist, und so sehr sie sich dem von mir eingehaltenen Verfahren nähert, so erhält man doch kein genügendes Resultat, indem die Verbindung der beiden Metalle nur unvollkommen stattfindet, was man namentlich beim abermaligen Erhitzen solcher Bleche durch die zwischen dem Kupfer und Platin entstehenden Blasen wahrnimmt. Dieser Umstand rührt, wie ich mich bei meinen Versuchen genau überzeugt habe, von einer theilweisen Oxydation des Kupfers her. Dieser große Uebelstand wird aber vollkommen dadurch beseitigt, daß man das unedle Metall zuvor mit einer dünnen Schicht Silber oder Platin gut überzieht. Da es jedoch zu weit führen würde alle einzelnen Versuche anzugeben, so begnüge ich mich damit, hier zwei Wege anzudeuten, auf denen das gewünschte Ziel am leichtesten und vollkommensten erreicht werden dürfte.

A. Doubliren des Kupfers, Messings u. s. w.

Die Erfahrung, daß dicke Platinplatten, welche mit Gold- oder Silberloth auf dickes Kupfer gelöthet wurden, nach dem ersten Auswalzen und abermaligen Erhitzen, wegen der verschiedenen Ausdehnung beider Metalle, sich stets wieder ablösten, sowie der Umstand, daß das Loth bei größeren Platten nicht an allen Stellen den Zwischenraum der beiden Platten gehörig durchschießt, veranlaßten mich ein Verfahren einzuhalten, wobei die Anwendung jedes fremdartigen Bindemittels vermieden wurde. Dieß erreicht man wie folgt:

Man verfertigt zunächst von sehr reinem geschmeidigem Kupfer eine längliche rechtwinklige, zwei bis drei Linien dicke, aber vollkommen glatte Kupferplatte, deren Breite $^2/_3$ der Breite des zu Gebote stehenden Walzwerks nicht überschreitet, reinigt diese durch schwaches Glühen und Abbeizen in verdünnter Schwefelsäure und Abreiben mit feinem geschlämmten weißen Sand. Hierauf spült man sie sorgfältig in reinem Regenwasser ab, läßt das überschüssige Wasser ablaufen und legt sie noch feucht auf feines Fließpapier. Alsdann bepudert man die obere noch feuchte Seite des Kupfers mittelst eines Blechsiebs rasch mit höchst fein geriebenem Platinstaub (Platinschwamm), bis alle Theile der Kupferplatte gut bedeckt sind.

Auf diese so vorbereitete Kupferplatte werden nun, sobald sie ganz trocken geworden ist, zwei bis fünf dünne, ebenfalls sehr gereinigte Platinfolien (je nachdem die Plattirung schwach oder stark werden soll) in der Weise aufgelegt, daß die untere die Kupferplatte nur knapp bedeckt, während die obere so groß seyn muß, daß sie bequem um die Ränder der Kupferplatte angedrückt werden kann. Hierbei muß jedoch Sorge genommen werden, daß der aufgepuderte Platinschwamm nicht verschoben oder sonst an einzelnen Stellen verletzt oder verunreinigt wird. Dann umgibt man die mit Platin belegte Platte noch mit dünnem oberflächlich schwach oxydirtem Kupferblech und falzt dieses an den Rändern ebenfalls gehörig um, damit alle äußeren Einflüsse möglichst abgehalten sind. Um nun ein noch besseres Anliegen der einzelnen Platinfolien wie der ganzen Umhüllung zu bewirken, was für das Anschweißen sehr wesentlich ist, läßt man bei mäßigem Druck die Platte zwei- bis dreimal das Walzwerk passiren. Jetzt erhitzt man, am besten in einer Muffel oder auf einer dicken Eisenplatte, diese so vorgerichtete Kupferplatte rasch bis zum Rothglühen, bringt sie hierauf schnell zwischen das etwas enger gestellte Walzwerk und läßt sie dieses so oft passiren, bis die Platte etwa ihre doppelte Länge erreicht hat. Hierbei springt die Kupferumhüllung gewöhnlich schon ab und wird nun noch vollständig abgezogen; dann glüht man das jetzt schon fest plattirte Blech schwach aus und walzt es, unter zeitweiser Wiederholung des Ausglühens, so lang und dünn, als es gewünscht wird.

Der Platinschwamm hat hiebei nicht allein als Bindemittel zwischen dem Kupfer und der Platinfolie gedient, sondern auch die Stärke der Plattirung wesentlich vermehrt, indem er zu einer homogenen Platinschicht geworden ist.

Das Platinpulver stellt man auf die gewöhnliche Weise des Platinschwammes so dar, daß man reines Platin in kochendem Königswasser auflöst und die Lösung durch Abdampfen von der freien Säure möglichst befreit, die Lösung dann verdünnt und mittelst einer Salmiaklösolution oder noch besser mit einem Gemenge von Salmiak und Chlorkaliumlösung niederschlägt, den Niederschlag abfiltrirt und trocknet. Ein nicht unbeträchtlicher Theil des gebildeten Platinsalmiaks und Chlorplatinkaliums bleibt hierbei in Lösung, weßhalb man das Filtrat nebst dem Waschwasser bis zur Trockne abdampft und den Rückstand dem Niederschlage zufügt. Diesen glüht man bei schwacher Rothglühhitze in einem Porzellantiegel, welcher noch in einen größeren hessischen Tiegel gesetzt ist, langsam durch. Nach dem Erkalten zerreibt man den Rück-

stand im Tiegel und kocht ihn eine Stunde lang mit Wasser aus, gießt dann das Wasser ab, zerreibt den ganz mild gewordenen Platinschwamm zwischen den Fingern und kocht ihn abermals aus. Hierauf schlämmt man den feinsten Theil ab, trocknet ihn und hebt ihn sorgfältig bis zum Plattiren auf.

Liefert das eben mitgetheilte Verfahren auch gute Resultate, so hat es doch in seiner Ausführung manche Schwierigkeiten und wird durch die Darstellung des Platinschwammes dem Techniker umständlich. Ich möchte daher nachfolgende noch einfachere Methode, besonders für die Anwendung im Großen empfehlen:

Im Eingang der Mittheilung des ersten Verfahrens habe ich den schädlichen Einfluß hervorgehoben, welchen die Anwendung eines fremden Bindemittels, namentlich von Silber- oder Goldloth, mit sich führt. Anders verhält es sich aber, wenn man statt des Lothes eine gleich starke, unendlich dünne Schicht eines an der Luft unoxydablen Metalls anwendet. Dieses erfüllt dann nur die Aufgabe, das unedle Metall, namentlich das Kupfer, während dem ersten Glühen vor Oxydation zu schützen, ohne, wie das beim Loth der Fall ist, in die Substanz des Platins eindringen zu können. Dieses erreicht man nun leicht durch jede gute Versilberung oder Vergoldung, mag sie auf galvanischem, chemischem oder feurigem Wege entstanden seyn; am einfachsten jedoch und besten hierzu ist die gewöhnliche kalte Versilberung, wie man sie durch Aufreiben von Chlorsilber mit Weinstein erhält. Man verfährt daher hier so, daß man, nachdem die Kupferplatte abgebeizt, gescheuert und abgespült ist, mittelst eines weichen Korks oder leinenen Läppchens ein feines angefeuchtetes Gemenge von 1 Th. Chlorsilber, 2 Th. Weinstein, 1 Th. Kochsalz und 1 Th. geschlämmter Kreide sorgfältig aufreibt, bis die Platte an allen Orten gut versilbert erscheint, dann spült man sie ab, und trocknet sie nach Art der Daguerreotypplatten, indem man sie nämlich in etwas geneigter Stellung schwach erwärmt und behutsam darüber bläst. Es zieht sich hierdurch das Wasser langsam nach der unteren Spitze hin, ohne einen matten Fleck oder sonst eine Unreinigkeit auf der Oberfläche zu hinterlassen. Im Uebrigen verfährt man genau so wie früher.

B. Doubliren des Silbers.

Da es, wie später noch angegeben wird, für viele Zwecke von Werth ist, platindoublirte Silbergefäße zu fertigen, so habe ich auch

hierüber Versuche angestellt, die, wie es auch schon aus Vorigem hervorgeht, durchaus keine Schwierigkeit fanden.

Es bedarf hierzu nur vollkommener Metallität der beiden Oberflächen, um sie in der Hitze zusammen zu schweißen. Dieß erreicht man beim Silber am besten dadurch, daß man dessen ganze Oberfläche mit einem guten Zieh- oder Schabeisen unmittelbar vor dem Plattiren abzieht. Auch ist es gut, dieß stets beim Platin anzuwenden, sobald es nur die Stärke der angewandten Platinfolie erlaubt.

Da es für Viele Werth haben könnte, sich in kleinerem Maaßstabe platinplattirte Bleche darzustellen, so erwähne ich noch, da gutes, reines Kupfer nicht immer leicht zu haben ist, daß sich hierzu das in allen Stärken und in verschieden reicher Versilberung im Handel vorkommende plattirte Kupfer ganz besonders eignet.

Die nach den angeführten Wegen dargestellten, mit Platin plattirten Kupfer-, Messing- und Silberbleche sind, wenn sie auf beiden Seiten plattirt wurden, von reinen Platinblechen nicht zu unterscheiden und lassen sich zu den meisten Zwecken wie diese anwenden, denn wie ich gefunden habe, schützt eine Platinschicht von nur $^1/_{3000}$ Linie Dicke, sobald die Plattirung mit gehöriger Sorgfalt ausgeführt wurde, das unterliegende Metall gegen den Angriff der stärksten Säuren vollkommen. Für chemische Zwecke ist es jedoch nicht rathsam, die Plattirung so dünn zu machen, indem sonst die kleinste Unreinigkeit im angewandten Platin, oder das feinste Sandkörnchen, welches als Staubtheilchen auf der Walze hängt, Veranlassung zu kleinen Löchern der Platinschicht gibt, welche, wenn sie noch so klein sind, das aus dem Blech gefertigte Gefäß für chemische Zwecke ganz unbrauchbar machen. Man entdeckt solche fehlerhafte Stellen leicht dadurch, daß man das Blech mit Salpetersäure bestreicht, denn diese greift die entblößten Stellen rasch an und macht sie durch sich bildende Bläschen und kleine schwarze Punkte schnell sichtbar. Läßt man auf einem solchen Bleche die Salpetersäure stehen, so ist das Blech in einigen Stunden durchfressen, indem im Kupfer, Messing u. s. w. sich schnell eine größere Oeffnung frißt, während in den darüber liegenden Platinhäutchen meistens eine so feine Oeffnung sich zeigt, daß man sie nur beim Halten gegen die Sonne wahrnimmt. Durch Auflösen des Kupfers von solchen dünn plattirten Blechen mittelst verdünnter Säure kann man eine noch gut zusammenhängende Platinfolie darstellen, welche nur den 3 bis 10tausendsten Theil einer Linie dick ist, so daß der Quadratzoll derselben kaum 3

Milligramme wiegt. Gut plattirte Bleche sind aber nicht nur gegen Säuren unempfindlich, sondern auch gegen schwache Rothglühhitze, denn die dünnsten vertragen oft 30 bis 40mal die Glühhitze einer Spirituslampe, ehe sich das Platin abblättert, was alsdann von dem allmählichen Durchbrennen des Kupfers herrührt. Durch diese Sauerstoffaufnahme ändert sich aber nach dem jedesmaligen Glühen eines solchen plattirten Gefäßes auch das Gewicht desselben; soll daher solches zu feineren, etwa quantitativen chemischen Arbeiten benutzt werden, so muß das Blech nothwendig auf beiden Seiten plattirt seyn, damit das Kupfer nicht zundert, oder man wählt noch besser, anstatt des Kupfers, feines Silber als Unterlage. Zu Tiegeln und Schmelzgefäßen wird jedoch dieses Blech nicht zu empfehlen seyn, indem solche stets nur von beschränkter Größe gebraucht werden und somit ihr Kostenpunkt weniger in Anschlag kommt; zu vielen Zwecken müssen dieselben auch ganz unschmelzbar seyn.

Anders verhält es sich aber bei großen Abdampfschalen, Destillirgefäßen, galvanischen Batterien u. s. w. Diese mußten bisher schon aus dem Grund viel stärker, als es ihre chemische Aufgabe erheischte, angefertigt werden, damit sie in sich hinreichenden Halt bekamen, um den ganz unvermeidlichen mechanischen Angriffen nur einigermaßen widerstehen zu können; da dieses aber solche Apparate sehr vertheuert, so hat man sie in neuerer Zeit von bewunderungswürdiger Dünne angefertigt und so Gelegenheit gegeben, für einen mäßigen Preis ein ziemlich geräumiges Gefäß zu erstehen. Solche Gefäße sind aber unstreitig die theuersten, denn abgesehen davon, daß sie im Verhältniß vielmehr Façon kosten, bekommen sie selbst bei der vorsichtigsten Behandlung leicht Beulen, Brüche und Risse. Die Benutzung von größeren Platingefäßen wird aber für die chemische Technik von Tag zu Tag mehr und mehr Bedürfniß, weßhalb eben auch bei dem fortwährenden Steigen des Platin-Preises die Anfertigung von billigen und soliden Platingeräthschaften eine immer dringender gebotene technische Aufgabe geworden ist. Diese wird und kann ihre Befriedigung gewiß aber nur in der Darstellung und Anwendung von platin-plattirten Blechen finden.

LVI.

Ueber die Anwendung von Zinkoxyd anstatt Bleiweiß.

Aus dem London Journal of arts, Februar 1850, S. 42.

Das Bleiweiß (kohlensaure Bleioxyd) wird allgemein nicht nur als weißes Pigment, sondern auch als Basis heller Farben, welche Deckkraft und Körper besitzen müssen, angewandt. In mancher Hinsicht besitzt das Bleiweiß auch Eigenschaften, welche es den Malern unentbehrlich machen. Mit Oel oder Wasser abgerieben, bildet es eine Mischung von außerordentlicher Dichtigkeit und Undurchsichtigkeit, welche auf einer Fläche von Metall oder Holz einen Ueberzug bildet, den das Licht gar nicht durchdringt (indem die auf eine solche Fläche fallenden Lichtstrahlen fast sämmtlich zum Auge zurückgeworfen werden); die mit Bleiweiß bemalte Fläche erscheint daher in hohem Grade undurchsichtig weiß, und die Farbe, welche der Gegenstand entweder ursprünglich besaß oder womit er vorher angestrichen wurde, ist vollkommen gedeckt und verborgen. Die große Undurchsichtigkeit des Bleiweißes ertheilt ihm als Pigment, was man in der Technik „Deckkraft" nennt, eine Eigenschaft, welche kein bisher vorgeschlagenes Surrogat desselben in gleichem Grade besitzt. Das Bleiweiß ist auch vollkommen neutral und verändert daher andere Pigmente nicht; wegen seiner physischen Textur läßt es sich leicht mit Oel oder Wasser zu einer geschmeidigen gleichartigen Mischung abreiben, welche sich sehr leicht mit einem Pinsel auftragen läßt. Aus diesen Gründen ist das Bleiweiß allen Substanzen vorzuziehen, durch welche man es bisher ersetzte; es besitzt aber einen Fehler (seine Schwärzung durch Schwefelwasserstoff), welcher es höchst wünschenswerth macht ein genügendes Surrogat desselben zu besitzen. Unter den Metalloxyden, welche hiezu in Vorschlag kamen, verdient bloß das Zinkoxyd Beachtung. In einer reinen Atmosphäre verändert sich das Bleiweiß allerdings nicht; die Luft ist jedoch in der Nähe der Wohnungen, wenigstens in bevölkerten Städten, selten rein; die Excremente der Menschen und Thiere und die Ausdünstungen thierischer und vegetabilischer Substanzen welche in Fäulniß übergingen, schwängern die Luft außer andern Gasarten mit Schwefelwasserstoff. Nun können aber Blei und Schwefel nicht mit einander in Berührung kommen, ohne sich zu verbinden; man braucht nur ein mit Bleizuckerlösung

benetztes Papierstück zwischen die Blätter eines dicken Buches zu legen, damit der Schwefelwasserstoff, wenn solcher in der Luft vorhanden ist, seinen Weg zum Blei auf der Oberfläche des Papiers findet und sich mit demselben zu schwarzem Schwefelblei vereinigt; dieß geschieht mit jeder Bleiverbindung, sie mag in Wasser auflöslich seyn oder nicht. Aus diesem Grunde schwärzt sich die weiße Anstreichfarbe an gewissen Orten, wo sich reichlich Schwefelwasserstoff entwickelt; diese Veränderung derselben erfolgt aber mehr oder weniger schnell unter allen Umständen, weil in der Luft immer so viel Schwefelwasserstoff enthalten ist, daß sich das kohlensaure Blei nach und nach in Schwefelblei verwandeln kann. Man sollte glauben, daß das Bleiweiß in Form von Anstreichfarbe gegen den Einfluß des Schwefelwasserstoffs geschützt ist, weil es von dem Oel und Firniß ganz eingehüllt wird; dieß ist jedoch nicht der Fall, wovon man sich leicht überzeugen kann, wenn man eine Thür mit Bleiweißanstrich in der Nähe einer Gosse untersucht; man wird sie mit einer schwärzlichgrauen halbmetallisch aussehenden Haut von Schwefelblei überzogen finden. Das Bleiweiß kann folglich aus einem chemischen Grunde keineswegs als eine haltbare Farbe betrachtet werden und diese Bemerkung gilt für alle gefärbten Bleiverbindungen; man muß daher zu allen Zwecken, wo Haltbarkeit der Farbe Bedingung ist, eine Metallverbindung anwenden, welche durch Schwefelwasserstoff nicht verändert oder wenigstens nicht geschwärzt werden kann. Unter die Substanzen, welche anstatt des Bleiweißes als weißes Pigment in Vorschlag kamen, gehören Antimonoxyd und schwefelsaurer Baryt; diesen fehlt aber die eigenthümliche Undurchsichtigkeit des Bleiweißes, weßwegen sie von geringem Werth sind. Nur das Zinkoxyd behauptet das Feld; es besitzt zwar nicht die Deckkraft des Bleiweißes, aber doch eine hinreichende Undurchsichtigkeit, um anstatt desselben mit großem Vortheil angewandt werden zu können; es läßt sich gut mit dem Pinsel verarbeiten, bildet mit Oel wie das Bleiweiß eine vollkommen geschmeidige Mischung und verhält sich gegen andere Pigmente neutral oder unwirksam. Hinsichtlich seines chemischen Verhaltens ist aber das Zinkoxyd dem Bleiweiß bei weitem vorzuziehen, weil erstens die Verwandtschaft des Zinks zum Schwefel viel schwächer ist als diejenige des Bleies; und zweitens weil das Schwefelzink so weiß wie das Oxyd ist, daher ein Anstrich mit Zinkoxyd, wenn letzteres auch ganz in Schwefelzink verwandelt werden sollte, dann noch so weiß bleibt als er zuvor war. Das Zinkoxyd ist folglich als ein wahrhaft haltbares weißes Pigment zu betrachten und liefert für alle Fälle, wo ein Schwarzwerden der Blei-

verbindungen nachtheilig wäre, ein höchst schätzbares Surrogat des Bleiweißes.[32]

W. K.

LVII.

Verfahren zur Leuchtgasbereitung, welches sich Joseph de Cavaillon, Chemiker in Paris, am 1. August 1849 für England patentiren ließ.

Aus dem London Journal of arts, Mai 1850, S. 257.

Material zur Gasbereitung. Der Patentträger benutzt ein Gemenge von Steinkohlen mit Knochen, Talggrieben, Oelkuchen, Sägespänen (besonders solchen, welche zum Reinigen der Oele angewandt wurden), Torf in Pulverform oder kleinen Stücken. 50 Procent des Gemenges bestehen in Steinkohlen und der Rest aus einigen oder sämmtlichen übrigen Substanzen, in gleichen oder ungleichen Verhältnissen. Die gemengten Materialien werden zuerst an einander haftend gemacht, wozu man Gummiarten, Harze, brenzliche Oele oder Melasse verwenden kann. Man bringt sie dann mittelst einer Schaufel in die Gasretorten, welche man gerade so wie bei der Kohlengasfabrication einige Stunden einer hohen Temperatur aussetzt. Als Product erhält man 1) Kohlenwasserstoffgas von starker Leuchtkraft; 2) thierische und vegetabilische Kohle in Pulverform (welche zu mannichfaltigen Zwecken, insbesondere zur Düngerfabrication benutzt werden kann); 3) brenzliches Oel, mit Theer gemischt; 4) sehr gehaltreiches Ammoniakwasser.

Reinigungspulver. Dasselbe besteht zur Hälfte aus gebranntem Gyps oder künstlich erzeugtem schwefelsaurem Kalk (z. B. von der Stearinsäurekerzen-Fabrication, dem Reinigen der Oele) und zur andern Hälfte aus einem Gemenge folgender Substanzen: 1) fein-

---

[32] Der Werth des Zinkoxyds als weißes Pigment ist schon längst bekannt, man war aber früher nicht im Stande es für praktische Zwecke in hinreichender Menge darzustellen. Diese Schwierigkeit ist jetzt beseitigt: man vergleiche die Bereitungsarten des Zinkoxyds von Rochaz in diesem Bande des polytechn. Journals S. 54 und das Verfahren von Leclaire Bd. CXII S. 266.

gepulverten Kohks mit gesiebtem, nicht zu feinem Flußsand; 2) Holzkohlenpulver; 3) gepulverter Thierkohle; 4) Sägespänen; 5) gepulvertem Torf; 6) gepulverter erschöpfter Lohe; 7) schwefelsaurem Blei gemengt mit Bleioxyd. Nachdem diese Ingredienzien in Pulverform gehörig mit einander gemengt worden sind, befeuchtet man sie mit verdünnter Schwefelsäure von 6 bis 7° B., auf ähnliche Art wie man den Kalk zum Reinigen des Leuchtgases von Schwefelwasserstoff mit Wasser zu befeuchten pflegt. — Bei Anwendung von künstlich erzeugtem Gyps ist die Schwefelsäure entbehrlich und es genügt das Pulver mit Wasser zu befeuchten.

Das so bereitete Reinigungspulver bringt man auf die Siebe oder Gitter der Reinigungsapparate; wenn dieselben aus Metall bestehen, so ist es rathsam, sie zuvor mit Moos, Heu oder Stroh zu belegen, damit ihre Oeffnungen durch das Reinigungspulver nicht verstopft werden.

In den französischen Gasanstalten, wo dieses Verfahren eingeführt wurde, wendet man das Reinigungspulver im Verhältniß von zwei Drittel auf ein Drittel Kalk an, so daß zwei Drittel des bisher verbrauchten Kalks durch das Reinigungspulver ersetzt werden. Eine gewisse Menge gelöschter und befeuchteter Kalk muß in den Reinigungsapparaten angewandt werden, um dem Leuchtgas das Schwefelwasserstoffgas zu entziehen; das Reinigungspulver nimmt das Ammoniak auf.

Wenn das Reinigungspulver ganz mit Ammoniak gesättigt ist (wovon man sich leicht durch Prüfung des Gases mit Curcumäpapier überzeugen kann), muß man es durch eine frische Portion ersetzen. Man kann sich auch leicht überzeugen, ob der Kalk mit Schwefelwasserstoffgas gesättigt ist und also durch frischen ersetzt werden muß, indem man das Gas mit Bleiessigpapier prüft, welches sich schwärzt wenn das Gas Schwefelwasserstoff enthält.

Die Bestandtheile des Pulvers sind 1) ursprüngliche Reinigungsmittel, nämlich der schwefelsaure Kalk, die gepulverte Pflanzen- und Thierkohle, das schwefelsaure Blei und Bleioxyd; 2) Substanzen, welche künstlich zu Reinigungsmitteln gemacht wurden, nämlich die Sägespäne durch ihre Befeuchtung mit 7 bis 8 Procent Schwefelsäure; 3) unwirksame Substanzen, nämlich die Sägespäne ohne Schwefelsäure, das Torf- und Lohepulver, der Sand und das Kohkspulver. Man setzt das Reinigungspulver so zusammen, daß etwa 70 Proc. vom Volum des Gemenges aus schwefelsaurem Kalk bestehen; von den übrigen 30 Proc. sollte etwa ein Drittel aus den erwähnten reinigenden Ingredienzien und

der Reſt aus den unwirkſamen Subſtanzen, nämlich Kohks, Sägeſpänen ꝛc. beſtehen.

Das Reinigungspulver muß auf den Gittern oder Sieben des Apparats ſtets ſo angebracht werden, daß der zu reinigende Gasſtrom durch dasſelbe geht, bevor er zum Kalk gelangt. Läßt man alſo den Gasſtrom aufſteigen, ſo muß das Reinigungspulver zuerſt auf die Siebe gelegt und dann mit dem Kalk bedeckt werden; leitet man aber den Gasſtrom von oben durch den Apparat, ſo muß zuerſt der Kalk auf die Siebe gebracht und mit dem Reinigungspulver bedeckt werden.

LVIII.

Neues Verfahren das Steinkohlengas zu reinigen; von Hrn. Laming.

Aus dem London Journal of arts, Mai 1850, S. 279.

Am 17. April d. J. wurde in der Society of arts eine Abhandlung über ein dem Hrn. Laming patentirtes Verfahren vorgeleſen, wodurch es demſelben gelang das Steinkohlengas vollkommen von ſeinen Unreinigkeiten zu befreien, und zwar mittelſt Materialien, welche nicht zeitweiſe erneuert zu werden brauchen. Das Eigenthümliche des Verfahrens beſteht darin, daß man den im Gaſe enthaltenen Schwefel ſich von ſelbſt in Schwefelſäure verwandeln läßt, in welcher Form er ſich mit dem anderen Hauptbeſtandtheil der Unreinigkeiten, nämlich dem Ammoniak, zu ſchwefelſaurem Ammoniak verbindet, einem feſten und geruchloſen Salz, welches gut verwerthet werden kann. Die Kohlenſäure des Gaſes, welche hauptſächlich zur Einleitung dieſer chemiſchen Veränderungen benutzt wird, entweicht, nachdem ſie ihren Dienſt geleiſtet hat, und ſo entledigt man ſich derſelben ohne Koſten.

Der Verfaſſer der Abhandlung bemerkt in der Einleitung, daß die unvollkommene Reinigung des Gaſes mittelſt Kalk wohl nur deßhalb ſo lange in Gebrauch bleiben konnte, weil die Ingenieure oder Techniker der Gascompagnien in der Regel keine Chemiker ſind; die Erfindungen, wodurch man die reinigende Kraft des Kalks zu unterſtützen beabſichtigte, waren ohnedieß nicht darauf berechnet, die Anwendung des Kalks

entbehrlich zu machen. Beim Reinigen des Gases mit Kalk sind höchstens 33 Proc. des angewandten Kalks wirklich wirksam; er entzieht dem Gase nur sehr wenig Ammoniak; wie er aus den Reinigungsapparaten genommen wird, verbreitet er bekanntlich einen sehr üblen Geruch.

Das Verfahren Laming's wurde in Paris versucht und in der Anstalt der Chartered Company zu Westminster mit bestem Erfolg angewandt, zuerst bei einer Erzeugung von etwa 7000 Kubikfuß Gas in der Stunde, und hernach in Reinigern von zehn Fuß im Quadrat. Das Reinigungsmaterial besteht hauptsächlich in einem Gemenge von Eisenoxyd und Kalk, welches der Erfinder bisweilen auf die Art bereitet, daß er eine gesättigte Auflösung von salzsaurem Eisenoxydul durch Kalk oder Kreide zersetzt und dann Sägespäne einmengt, um der Masse die erforderliche Durchdringlichkeit zu verleihen. Dieses Material entzieht dem Gase 22 Theile Kohlensäure auf je 17 Theile Ammoniak, welche es beseitigt, überdieß den Schwefelwasserstoff; seine Wirkung ist eine so vollständige, daß das Gas, welches durch das Gemenge zog, mit den empfindlichsten Reagentien nicht die geringste Spur von Ammoniak oder Schwefelwasserstoff anzeigt.

Während man die Mischung bereitet, wird das Eisen durch die Atmosphäre auf das Maximum der Oxydation übergeführt — was wegen der sich von selbst erhöhenden Temperatur und der Porosität der Masse um so leichter stattfinden kann. Die Verwandtschaften welche ins Spiel kommen, wenn man dieses sehr poröse Material anstatt Kalk in die gewöhnlichen Kalkreiniger bringt, sind folgende: die Unreinigkeiten des Steinkohlengases werden in der Feuchtigkeit des absorbirenden Materials aufgelöst (diese Feuchtigkeit wird durch die hygrometrische Natur des auch in demselben aufgelösten salzsauren Kalks stark zurückgehalten). Der Schwefelwasserstoff verbindet sich dann mit dem Eisenoxyd, um Wasser und Anderthalb-Schwefeleisen zu bilden. Das Ammoniak wird zu gleicher Zeit von der Kohlensäure angezogen, und gibt dagegen den Schwefelwasserstoff ab, mit welchem es zum Theil verbunden ist; in dem Maaße als sich das Ammoniak und die Kohlensäure zu kohlensaurem Ammoniak verbinden, wirkt letzteres Salz auf den salzsauren Kalk, wodurch salzsaures Ammoniak und kohlensaurer Kalk entstehen. Wenn von dem Eisenoxyd und salzsauren Kalk nichts mehr (unverändert) vorhanden ist, entfernt man den Behälter des Materials einige Zeit von dem Apparat und setzt das Material der atmosphärischen Luft aus — durch welche seine reinigende Kraft wieder hergestellt wird.

Die Verwandtschaften, welche bei diesem Regeneriren der Masse ins Spiel kommen, sind eben so interessant, wie diejenigen, welche bei der Gasreinigung wirksam sind. Der Sauerstoff der Luft verwandelt das Anderthalb-Schwefeleisen in schwefelsaures Eisenoxydul; dieses Salz und der kohlensaure Kalk zersetzen einander gegenseitig — wobei schwefelsaurer Kalk und kohlensaures Eisenoxydul gebildet werden; da aber künstliches kohlensaures Eisen bei Gegenwart von atmosphärischem Sauerstoff nicht bestehen kann, so wird es schnell in Eisenoxydhydrat verwandelt, wobei die Kohlensäure in die Luft entweicht.

Diese Veränderungen, welche durch die Wirkung der Atmosphäre bewerkstelligt werden, erstatten dem Reinigungsmaterial seine ursprüngliche Kraft wieder, mit dem Unterschied, daß, sowie der Proceß mit salzsaurem Kalk in Verbindung mit dem Eisenoxyd begann, er durch dasselbe Oxyd in Verbindung mit niedergeschlagenem schwefelsauren Kalk fortgesetzt wird, wobei letzteres Salz gerade so wie der salzsaure Kalk auf das kohlensaure Ammoniak wirkt.

Die Regenerirung der angewandten Materialien durch die Luft ist in einer bis zwei Stunden beendigt, und der Verfasser hat sie bei demselben Material schon fünfzehnmal nach einander bewerkstelligt: sie scheint in der That keine Gränze zu haben; es muß jedoch ein Zeitpunkt eintreten, wo es nöthig ist das angehäufte Ammoniaksalz auszuwaschen; nachdem dieß geschehen ist, hat das Material wieder seine ursprüngliche Kraft.

Die Vortheile dieses neuen Verfahrens sind, daß das Gas vollständig gereinigt wird, sogar von dem darin enthaltenen Schwefelkohlenstoff (man hat die Zunahme seiner Leuchtkraft im Vergleich mit der bisherigen Reinigungsmethode auf wenigstens 8 Proc. geschätzt); die Materialien sind wohlfeil und können beliebig oft wieder angewandt werden, ohne daß ihre Vorbereitung hiezu viele Arbeit erheischt; sie verbreiten beim Ausleeren keinen üblen Geruch und verwandeln die Unreinigkeiten des Gases in Handelsproducte von Werth; endlich sind die Abnutzung und die Kosten des Reinigungsapparats höchst unbedeutend.

LIX.

Ueber Rousseau's neues Verfahren den Zucker aus den Runkelrüben vermittelst des Zuckerkalks zu gewinnen; von Professor Payen.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, März 1850, S. 132.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Im J. 1838 machte Hr. Kuhlmann den Vorschlag, einen Ueberschuß von Kalk anzuwenden, um die Veränderungen des Rübensaftes zu vermeiden und den Zucker besser zu reinigen. Er erhielt bei Versuchen im Kleinen gute Resultate, indem er den Zucker in Zuckerkalk verwandelte, um während des Abdampfens Veränderungen des Zuckers zu verhüten, welcher bekanntlich in seiner Verbindung mit Kalk beständiger ist als im freien Zustande; er trennte dann den Kalk durch Kohlensäure vom Zucker. Die Anwendung dieses Verfahrens im Großen schien ihm schwierig zu seyn, obgleich er am Erfolg nicht verzweifelte.

Bis zum verflossenen Jahre hatte man auf diesem Wege im Großen kein vortheilhaftes Resultat erhalten. Hr. Rousseau nahm alsdann die Versuche im Kleinen wieder auf und bestimmte die günstigen Bedingungen des Erfolgs; er vereinigte seine Bemühungen mit denjenigen eines unserer geschicktesten Maschinenbauer, des Hrn. Cail, und eines erfahrenen Fabrikanten, des Hrn. Lequime, welchen die Durchführung des Verfahrens im Großen bald gelang. Die merkwürdigen Resultate [33], welche man während der letzten Campagne 1849—1850 in der Zuckerfabrik zu Boucheneuille (Nord-Depart.) erhielt, lassen nach meiner Meinung über die vortheilhafte Anwendbarkeit der nun zu beschreibenden Methode in den Fabriken keinen Zweifel übrig.

Man gewinnt den Saft aus den Runkelrüben durch die gewöhnlichen Mittel (Waschen, Zerreiben und Auspressen der Rüben). Die Läuterung des Safts geschieht in gewöhnlichen Kesseln mit doppeltem Boden, welche durch Dampf geheizt werden; man wendet beiläufig sechsmal soviel Kalk an als bisher, nämlich soviel, daß der Kalk nicht nur auf die fremdartigen Bestandtheile des Safts wirken, sondern auch mit

[33] Ueber diese Resultate wurden bereits Daten im polytechn. Journal Bd. CXV S. 457 mitgetheilt.

sämmtlichem in dem Saft enthaltenen Zucker eine Verbindung bilden kann (den Zuckerkalk, welcher auf 2 Aeq. Zucker 3 Aeq. Kalk enthält).

Es sind beiläufig 25 Kilogr. Kalk auf 1000 Liter Saft erforderlich; der gelöschte Kalk wird mit seinem sechsfachen Gewichte heißen Wassers angerührt und dann mit dem auf 48° Reaumur erwärmten Saft im Kessel N, Fig. 35, vermischt; man steigert dann die Temperatur des Safts auf 72 oder nahezu 80° R., ohne ihn zum Kochen zu bringen, um das Gerinnen des Zuckerkalks und (nach Rousseau) die Zersetzung einer stickstoffhaltigen Substanz zu vermeiden.

Die durch den Hahn O abgezogene Flüssigkeit lauft auf ein Filter P, welches in einer 20 Centimeter (7″ 4½‴) dicken Schicht gekörnter Knochenkohle auf einem Plüschgewebe besteht; die von demselben ablaufende Flüssigkeit ist klar, aber grünlichgelb; man leitet sie durch das Rohr Q in einen Läuterungskessel G, der ihre Temperatur unterhält und in welchem die Abscheidung des Kalks vorgenommen wird.

Der Apparat zur Fällung des Kalks mittelst Kohlensäure besteht in einer Druckpumpe A, welche von der Dampfmaschine in Bewegung gesetzt, beständig atmosphärische Luft unter den Rost eines geschlossenen Ofens B treibt, welcher in ellipsoidischer Form von Schwarzblech verfertigt und innen mit einer Schicht von Tiegelerde oder Ziegeln gefuttert ist.

Dieser Ofen wurde vorher auf dem Rost mit Holzkohlen und darüber mit Kohks beschickt, deren Quantität etwa den fünften Theil vom Gewicht des zur Läuterung eines oder mehrerer Kessel angewandten Kalks beträgt.

Die Holzkohle, welche gleich beim Beschicken des Ofens angezündet wird, theilt vermittelst des durch die Pumpe eingetriebenen Luftstroms das Feuer den Kohks mit. Diese Verbrennung erzeugt Kohlensäure (vorausgesetzt daß keine zu dicke Kohlenschicht in Gluth kommt und Kohlenoxyd liefert), gemischt mit Stickstoff und einem kleinen Ueberschuß von Sauerstoff, überdieß reißt das Gas Aschetheilchen und einige verdichtbare Producte mit sich.

Diese gasförmige Mischung geht durch das Rohr E in ein Waschgefäß D, worin sie auf ihrem Wege durch das Wasser[34] die festen Körperchen und die verdichtbaren Dämpfe absetzt.

---

[34] Die Reinigung des Gases erfolgt noch leichter, wenn man es durch ein Kühlgefäß C′ leitet, in welchem kaltes Wasser circulirt; dieses Kühlgefäß ist an dem Rohr C angebracht und befindet sich zwischen dem Ofen und dem Waschgefäß.

Die gewaſchenen Gaſe gelangen durch das Rohr F in ein gemeinſchaftliches Rohr F', welches ſie mittelſt Hahnen a in jedem der Keſſel G vertheilt, die zu zwei Dritteln mit klarem geläutertem Saft gefüllt ſind.

Das kohlenſaure Gas tritt durch die Einſchnitte F'' am unteren Theil des Rohrs aus; es bringt in zahlreichen Blaſen durch die Flüſſigkeit (welche eine Auflöſung von Zuckerkalk iſt) und erzeugt einen reichlichen Niederſchlag von kohlenſaurem Kalk; die Sättigung der Flüſſigkeit iſt bald beendigt und die überſchüſſige Kohlenſäure entweicht zum Theil in die Luft.

Mit der Zerſetzung der letzten Antheile von Zuckerkalk verſchwindet die Klebrigkeit der Flüſſigkeit und es entſteht daher kein Schaum mehr.

Man läßt die Flüſſigkeit einige Minuten kochen, um die letzten Spuren überſchüſſiger Kohlenſäure zu verjagen, und läßt dann ſogleich die trübe Flüſſigkeit durch den Hahn d auf ein Filter mit gekörnter Knochenkohle K auslaufen; der gefällte kohlenſaure Kalk iſt körnig, und verhindert alſo das Filtriren nicht.

Der faſt farbloſe zuckerhaltige Saft wird durch den Hahn e in die Abdampfkeſſel geleitet; man dampft ihn raſch auf 30 bis 31° Baumé ab [35] und bringt ihn dann zum zweitenmal auf die Kohlenfilter.

Der filtrirte Syrup iſt weiß und klar; man verkocht ihn in den gewöhnlichen Apparaten; man erhält in den blechernen Schüſſeln einen Zucker, welcher weißer und von reinerem Geſchmack iſt als der nach den bisherigen Methoden gewonnene; überdieß iſt die Ausbeute größer.

Der Tröpfelſyrup iſt flüſſiger; man kann ihn vier- und fünfmal nach einander verkochen, wobei er jedesmal leicht abtropfende Kryſtalle gibt.

Das Decken dieſer Producte mit Zuckerſyrup geht auch mit großer Leichtigkeit von Statten, ſo daß man jeden Tag den Zucker direct in der Raffinade ähnlichen Broden erhalten kann.

Das Verfahren von Rouſſeau liefert alſo bei der Anwendung im Großen ſchöne Producte, welche mit der gewöhnlichen Raffinade

---

[35] Bei den folgenden Operationen ſcheint es zweckmäßiger zu ſeyn, das Abdampfen nur bis auf 28° B. fortzuſetzen und dann den Saft auf die Dichtigkeit von 32° B. durch einen Zuſatz von Zucker zu bringen; man nimmt hiezu Zucker von der 2ten, 3ten oder 4ten Kryſtalliſation, welcher im Centrifugalapparat vom Syrup befreit und in demſelben Apparat einmal mit Klärſel behandelt worden iſt.

den Vergleich aushalten. Dazu kommt noch, daß auf dem Schlangenrohr der Abdampfkeſſel faſt gar keine Kalkkruſten entſtehen und daß man beim Verkochen keine Butter anzuwenden braucht, endlich daß man gegen die bisherigen Methoden etwa 33 Procent an Knochenkohle erſpart.

Beſchreibung der Abbildung.

A, Fig. 35, Druckpumpe, welche durch die Dampfmaſchine in Bewegung geſetzt wird und mit dem Ofen aus Schwarzblech B communicirt, der mit Holzkohlen und Kohks beſchickt wird. C' Kühlapparat, welcher einerſeits mit dem Ofen durch das Rohr C communicirt und andererſeits mit dem Waſchgefäß D mittelſt des Rohrs E, welches in die Flüſſigkeit taucht und ſich mit einer Brauſe endigt. F Rohr im Deckel des Waſchgefäßes, welches gekrümmt iſt und in den Läuterungskeſſel G taucht; in ſeinen unteren Theil F'' werden kleine Sägeſchnitte gemacht, durch die das kohlenſaure Gas in den Zuckerſaft austritt. F' Rohr zur Vertheilung des Gaſes in die Keſſel G und andere. H Stange, mit einem Hahn d zum Abziehen des geläuterten Safts. I Rinne, aus welcher der Saft in das mit gekörnter Knochenkohle gefüllte Gefäß K lauft. J hölzernes Geſtell, auf welchem der Keſſel G angebracht iſt. L Rohr, durch welches der Dampf unter den Keſſel G gelangt. M Rohr, welches den Dampf in den Condenſator führt. N oberer Keſſel, welcher den mit Kalk vermiſchten Saft enthält. O Stange mit einem Hahn, um dieſen Saft in das Filter P auslaufen zu laſſen, welches Knochenkohle auf einem Plüſchgewebe enthält. Q Rohr, durch welches ſich der Saft in den Keſſel G begibt.

a Hahn des Rohrs F. b Hahn des Dampfrohrs L. c Hahn des Rohrs M. d Hahn am unteren Ende der Stange H. e Hahn zum Abziehen des filtrirten Safts.

LX.

Ueber ein neues Verfahren zur Fabrication der Stearinkerzen; von Martin Chatelain, Professor der Technologie am Athénée national zu Paris, ehemaligem Director der Ecole d'arts et métiers zu Amiens.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, Febr. 1850, S. 81.

Nachdem ich mich am 7. October 1847 mittelst einer Eingabe um den von der Société d'Encouragement ausgesetzten Preis für wohlfeile Fabrication der Kerzen beworben hatte, begab sich der Agent der Gesellschaft nach Neuilly in die Fabrik, wo ich meine Versuche anstellte, und nahm Muster von den aus den Formen kommenden Proben; diese Proben wurden den Mitgliedern einer Commission vorgelegt, welche (ohne berufen zu seyn, sich über die Rechtsansprüche der Bewerber um den ausgesetzten Preis auszusprechen) die Durchscheinenheit, die Weiße dieser Kerzen, sowie auch das feine Gefüge der Masse prüfte; eine vor denselben angezündete Kerze von meiner Fabrication gab eine weiße Flamme und machte auf Papier keine Flecken.

Ich gebe mich keineswegs für den Erfinder des Princips des neuen Verfahrens aus; ich habe dasselbe nur für die Fabrication anwendbar gemacht, aber ich nehme keinen Anstand auszusprechen, daß ohne meine Bemühungen die zur Bewerbung ausgesetzte Frage noch nicht zur Lösung gelangt wäre.

Bekanntlich hat Hr. Lepaige aus Belgien, Fabrikbesitzer in England, im J. 1846 das angeblich neue Verfahren der Stearinkerzenfabrication, welches in der Verwandlung der Fettkörper in Säuren, durch Behandlung derselben mit Schwefelsäure und Destillation des Products bestand, nach Frankreich gebracht. Dieses Verfahren besteht in folgenden Operationen:

1) Acidification der neutralen Fettkörper mittelst Schwefelsäure, statt des sonst dazu dienenden Kalks;

2) Waschen der erhaltenen sauren Seife;

3) Destillation dieser Seife;

4) Reinigung der destillirten Substanz;

5) Auspressen dieser Substanz ohne Anwendung von Wärme;

6) besondere Mittel um zu verhindern, daß diese Kerzen, welche weicher sind als die bisherigen, sich mit zerbrochenem Kopfe in der Form vorfinden.

Dieses scheinbar so leichte Fabricationssystem bot indessen zahlreiche Schwierigkeiten dar. Nach einjährigen Versuchen und bedeutenden Kosten war man im Begriff es aufzugeben, als ich auf eigene Gefahr es unternahm, alle Schwierigkeiten der Fabrication zu heben.

Die erste Operation war sehr kostspielig, denn: 1) mußten sich die Arbeiter nach jeder halben Stunde ablösen, weil die bei dieser Operation sich entwickelnden Gase erstickend wirkten; 2) im Product ergaben sich Verluste, deren Ursprung man nicht kannte; bald erhielt man anstatt guter Masse eine große Ablagerung schwammiger Kohle, bald verwandelte sich die Masse in einen auflöslichen Körper, welcher mit dem Waschwasser abgegangen war; manchmal war die Masse zu stark gekocht, oft wieder nicht genug. Der Gang der Operation war um so schwerer zu verfolgen, weil die Masse dabei in jedem Falle immer schwarz erschien.

Diesen Uebelständen begegnete ich wie folgt: 1) um das Lästige der Arbeit in Folge der entweichenden schwefligen Säure zu vermeiden, nahm ich dieselbe in verschlossenen Gefäßen vor; 2) um die plötzliche Bildung des eigenthümlichen kohligen Niederschlags zu verhindern, reinigte ich die Masse durch entsprechende chemische Mittel; 3) um die Bildung einer auflöslichen Fettsäure zu verhindern, verdampfte ich alle Feuchtigkeit des Fetts, was die Schwefelsäure außer Stand setzt in ihrem natürlichen Zustand einzuwirken. Wenn nämlich gar keine Feuchtigkeit vorhanden ist, so muß die Schwefelsäure wegen ihrer Verwandtschaft zum Wasser, dieses zu ihrem Bestehen unentbehrliche Wasser auf Kosten des Fettes und ihrer eigenen Elemente bilden; es entsteht dann schweflige Säure und hierauf Unterschwefelsäure, welche keine auflösliche Fettsäure liefert; 4) wenn man die auf einem Stückchen weißen Porzellans ausgebreitete Masse untersucht, so findet man, daß sie, obgleich scheinbar schwarz, das Porzellan anfangs gelb und dann violett färbt. Diese violette Färbung rührt von vorhandenem Glycerin her. Destillirt man vor dem Verschwinden der weinhefenrothen Substanz, so verbreitet sich in dem Arbeitslocal und der Nachbarschaft ein Geruch nach Acrolein, welches Gas den Augen der Arbeiter so wehe thut, daß sie die Arbeit verlassen müssen.

Die zweite Operation, welche darin besteht, die saure Seife auszuwaschen, um sie von der überschüssigen Schwefelsäure zu befreien, scheint leicht zu seyn; dennoch war sie eben so mangelhaft wie die erste. Es entstand hiebei ein weißes Wasser, welches man ablaufen ließ. Ich habe nun gezeigt, daß dieses ganz unbeachtet gebliebene Waschwasser den

größten Theil der gebildeten schwarzen Seife in gebundenem (latentem) Zustand enthält, folglich einen bedeutenden Verlust veranlaßte. Ich habe nämlich entdeckt, daß die saure Seife in kaltem Zustand und auch noch bei einer Temperatur von 40 bis 48° R. eine Emulsion bildet, während sie, im Gegensatz mit allen bekannten Seifen, in der Wärme unauflöslich ist. Um daher bedeutenden Verlust zu vermeiden, braucht man die Seife nur immer mit kochendem Wasser auszuwaschen.

Die dritte Operation veranlaßte keinen merklichen Verlust; doch war sie wegen häufig vorkommender Brände und Verbrennungen den Arbeitern nachtheilig. Unter meiner Leitung ist jedoch kein derartiger Unfall vorgekommen.

Die vierte Operation bot in finanzieller Hinsicht das größte Hinderniß dar. Die erhaltenen Kerzen fielen nämlich fast immer gelb aus, wie sie in Frankreich nicht verkäuflich sind, was für Hrn. Lepaige um so verdrießlicher war, da in England umgekehrt die weißen Kerzen nicht so gesucht sind wie die gelben.

Aus den meiner Abhandlung beigelegten Proben kann man sich überzeugen, daß ich eine vollkommene Weiße dieser Kerzen erzielt habe; man wird finden, daß meine Kerzen nach mehr als zwei Jahren noch ihre Weiße, ihre Durchscheinenheit, ihre schöne Flamme und ihren vorwurfsfreien Docht besitzen. Meine Mittel hiezu sind Filtriren, Oxydiren und Oxalsäure.

Hinsichtlich der fünften Operation hat sich Hr. Lepaige in Frankreich ebenfalls verrechnet; denn in England sind Kerzen, welche die Hand schmierig machen, im Handel gebräuchlich. Das Kaltpressen, von welchem man annahm, daß es zu viel flüssige Substanz in der Masse zurücklasse, reichte nicht aus; man mußte also Wärme anwenden, wobei aber vollends jeder Nutzen verschwand, denn die wenige von den vorhergehenden Operationen noch zurückgebliebene Substanz verminderte sich in der warmen Presse noch mehr.

Der Schmierigkeit der Kerzen begegnete ich zuerst durch einen mittelst des Pinsels aufgetragenen recht trockenen und festen Firniß, später durch eine feinkörnige, weiße und glänzende Hülle.

Die sechste Operation wurde dadurch verbessert, daß ich die Dochte so anordnete, daß sie sich beim Schwinden der Masse verlängern können, damit zwischen der Spitze und dem Körper der Kerze bei der Zusammenziehung der Masse keine Trennung erfolgte. Man bildete nämlich am untern Theil des Dochts einen lockern Knoten und befestigte

am obern Theil, also am Fuße der Kerze, mittelst Nadel und Faden ein Ringchen, um den Docht an der Form mittelst eines Stahldrahts festhalten zu können, der durch alle Ringchen einer Formenreihe auf dem Formgestell gesteckt wird. Der Knoten hatte den Zweck, die untere Oeffnung der Form zu verstopfen und, indem er sich bei der Krystallisation der Masse zusammenzieht, eine ergänzende Dochtlänge darzubieten und somit die Enthauptung der Kerze zu verhindern.

Dieses Verfahren war aber noch lange nicht fehlerfrei, denn:

1) die Dochte waren sehr schwer in die Mitte zu bringen und der außer dem Mittelpunkt befindliche Docht nahm seine Richtung gegen die Oberfläche der Kerze;

2) die Knoten waren nicht immer locker genug und die Köpfe der Kerzen zerbrachen in den Formen;

3) die Länge der Dochte war schwer genau zu reguliren, so daß man bald zu schlaff und bald zu stark gespannte Dochte bekam;

4) endlich brauchte man zur Verfertigung der Knoten und Ringchen viele Leute und mußte viele Dochte in Vorrath herrichten, die dann mit der Zeit untauglich wurden.

Diesen Uebelständen begegnete ich durch Anwendung kleiner Zängchen mit Federkraft; dieselben bestehen aus einem Stückchen Kupferdraht von einer Dicke, welche mit der Härte der Kerze im Verhältniß steht und 1—2 Millimeter Durchmesser auf 8—10 Centimeter Länge, welcher zu zwei gleichen Theilen zusammengebogen ist. Man kann das Oehr mit dem Hammer plattschlagen, um die Federkraft zu erhöhen. Dieses Zängchen drückt den Docht zusammen, um ihn zu spannen; es gestattet aber zugleich dem Docht zwischen seinen Schenkeln zu gleiten, wenn die Masse sich zusammenzieht; ferner kann es die untere Oeffnung der Form gehörig verstopfen und ersetzt daher mit Vortheil die Knoten, Pflöckchen, Hähne und alle bisher erfundenen Vorrichtungen.

Schließlich will ich noch einiges über den oder die wahren Erfinder des von Hrn. Lepaige nach Frankreich gebrachten Verfahrens bemerken.

Sicherlich waren es nicht die HHrn. Fergusson Wilson, Pillans Wilson und George Gwynne in London, welche sich ihr Verfahren am 13. März 1845 für England patentiren ließen. Dieselben lieferten vor meinen Verbesserungen ein Product, ähnlich dem, welches in der Fabrik, wohin ich berufen wurde, vorher schon gewonnen wurde; denn ihr Patent besteht erstens in einem Verfahren, welches in Frankreich schon im Jahr 1833 in der Bibliothèque populaire veröffentlicht worden ist, die damals von den HHrn. Chevet und Chevallier heraus-

gegeben wurde. Darin ist bemerkt: „Auch die Säuren vermögen die Verseifung zu bewirken; man vermische concentrirte Schwefelsäure mit Talg und man wird eine drei Fettsäuren enthaltende Masse bekommen." „Endlich werden auch durch Destillation des Talgs oder der Fettsubstanzen Säuren erhalten, daneben aber auch ein sehr zäher und sehr übelriechender Körper."

Ueberdieß enthält die genannte Specification Verfahrungsweisen, welche drei früheren französischen Patenten entnommen sind, von welchen das 1ste der Arcahon'schen Gesellschaft am 16. Decbr. 1837 ertheilt wurde, auf Destillation der Harze und anderer Fettkörper im leeren Raume[36]; das 2te dem Hrn. Dussard, Kaufmann in Paris, am 27. Septbr. 1838, auf Entfärbung, Desinficirung und Abscheidung des Stearins aus dem Palmöl durch Destillation desselben mittelst überhitzten Wasserdampfs; das 3te dem Hrn. Tachouzin zu Paris am 29. Juni 1839, auf Destillation des Harzes oder anderer Fettkörper durch den mittelst des Fettkörpers selbst überhitzten Wasserdampf.[37]

Ich habe nun noch die Grundsätze zu berühren, auf welchen die Fabrication der destillirten Kerzen beruht und die darin bestehen, das neutrale Fett in Säure umzuwandeln, um das Glycerin zu zerstören und überdieß die flüssigen Fettsäuren in festen Zustand überzuführen, um damit wohlfeile und sehr schöne Kerzen zu erhalten.

Ich habe oben gesagt, daß man jedenfalls die Einwirkung der reinen Schwefelsäure vermeiden muß, weil sie auflösliche Verbindungen bildet.

Ich habe einen Versuch der Säurebildung unter den geeigneten Umständen in einer Sitzung der Société d'Encouragement wiederholt, wobei die Anwesenden die Entwickelung schwefliger Säure beobachten konnten. Wenn sich aber im Fett schweflige Säure erzeugt, so kann dieß nur auf Kosten des Fettes selbst geschehen. Die concentrirte Schwefelsäure tritt nämlich bei der gehörigen Temperatur einen Theil ihres Sauerstoffs an den Wasserstoff des Fettes ab, um Wasser zu bilden, wodurch die Entwickelung der frei gewordenen schwefligen Säure und die Absetzung des vom Wasserstoff des Fetts verlassenen Kohlenstoffs veranlaßt wird. Die Folge davon ist, daß schweflige Säure im status nascens auf das Fett wirkt und, sich mit der Schwefelsäure verbindend, Unterschwefelsäure bildet, die ihrerseits sehr kräftig einwirkt.

---

[36] Description des brevets t. LXV p. 261.

[37] Ebendaselbst t. LIII p. 156.

Die Wärme muß nothwendig auf solchem Grade erhalten werden, daß die Verdampfung des durch die chemische Einwirkung gebildeten Wassers erzwungen wird, damit diese Einwirkung bis zum gänzlichen Verschwinden der glycerinsauren Salze fortdauert.

Aber nicht bloß die wasserstoffhaltigen Körper aus dem Thierreiche, welche immer theuer zu stehen kommen, besitzen die Eigenschaft, die Schwefelsäure in der Hitze zu zersetzen.

In den beiden vor der Gesellschaft angestellten Versuchen konnten die Anwesenden sich überzeugen, daß beim ersten der durch die Schwefelsäure zersetzte Talg einen bedeutenden Verlust erlitt, während beim zweiten Versuch die Quantität des Talgs unvermindert blieb, weil die Schwefelsäure das Harz (ein wohlfeiler Pflanzenkörper, statt dessen auch jeder andere angewandt werden kann), es dem Talg vorziehend, kräftig angegriffen hatte.

Ich habe der Gesellschaft auch Oleïnsäure vorgelegt, welche entweder durch einen neutralen animalischen Fettkörper, oder durch ein Gemenge zweier wasserstoffhaltigen Körper, eines thierischen und eines pflanzlichen, in festen Zustand übergeführt wurde.

Ich habe am 14. Januar 1848 auf alle diese Entdeckungen ein Patent genommen und dasselbe einer Fabrik bei Paris abgetreten.

Hr. Fontainemoreau ließ sich in der letzten Zeit in England angebliche Verbesserungen meiner Erfindungen patentiren, ich finde sie aber nicht mit Vortheil anwendbar; die Fabrik, welcher ich mein Verfahren überlassen habe, arbeitet noch gegenwärtig nach meiner Methode, die darin besteht, Unglücksfälle der Arbeiter zu verhüten, sowie die auflöslichen Säuren, die nachtheiligen Emulsionen, die gelbe, schmierige Substanz ꝛc. zu vermeiden und denjenigen Theil guten Fettes, welcher sonst von der Schwefelsäure verzehrt würde, durch eine wohlfeile Substanz zu ersetzen. Jene Fabrik erhielt bei der letzten Industrie-Ausstellung die goldene Medaille, obgleich sie ein sehr wohlfeiles Fett für ihre Kerzen nach meinen Methoden verarbeitet.

Ich bin eben im Begriff ein zweites Patent auf ein ganz neues, bisher noch nie betretenes Verfahren zu nehmen, durch welches ich sehr schöne Stearinkerzen zu 90 Centimes das halbe Kilogramm liefern zu können hoffe, und werde dann der Société d'Encouragement diese neuesten Entdeckungen in der Kerzenfabrication, welche mich seit zwei Jahren beschäftigt haben, ebenfalls mittheilen.

LXI.

Bereitung der Pfund- oder Preßhefe.

Aus Leuchs' polytechn. Zeitung, 1850 Nr. 6.

Unter den Namen Pfund- oder Preßhefe begreift man eine in teigartigem Zustande in den Handel kommende, daher nach dem Gewicht verkauft werdende Hefe. Man nennt sie auch Preßhefe, weil sie durch Auspressen vom überflüssigen Wasser befreit wird.

Zur Darstellung derselben wird vornehmlich Roggenschrot benutzt. Weizenschrot eignet sich nicht, wahrscheinlich weil es zu kleberhaltig ist, um das Wasser durch Pressen entfernen zu lassen. Kartoffeln können zwar mit angewendet werden, geben aber eine weniger wirksame und weniger haltbare Hefe. Die Herstellung der Preßhefe geschieht gewöhnlich in den Branntweinbrennereien, da man die gährende Flüssigkeit nach geschehener Abnahme der Hefe auf Branntwein benutzen kann und aus ihr eben so viel Branntwein erhält, als wenn die Hefe nicht abgenommen wurde. Nur wenn das Einmaischen nicht gehörig vorgenommen wird oder man zu dick einmaischt und auch mehlige Theile mit der Hefe entfernt, oder wenn man zu lange gähren und dadurch auch Säure entstehen läßt, vermindert sich der Ertrag an Branntwein.

Mischungsverhältnisse. Nach den bis jetzt gemachten Erfahrungen erhält man um so mehr Hefe, jemehr rohes Getreide man anwendet. Man gibt daher nur so viel Malz zu als zur Verzuckerung nöthig ist, muß dann aber vollkommen gut einmaischen, d. h. so wenig als möglich Malz (Diastase) durch Kochen oder zu heißes Ueberbrühen unwirksam machen. Will man dieß nicht, so muß man mehr Malz nehmen. Ein Theil Malz genügt bei vollkommenem Einmaischen auf 18 Thl. Mehl. Man kann dann 1 Pfd. Gerstenmalzschrot auf 10 Pfd. Roggenmehl oder selbst 1 Maaß Gerstenmehl auf 10 Maaß Roggenmehl nehmen, während bei unvollkommener Einmaischung, d. h. wenn man die Hitze über 50° R. oder selbst bis zum Kochen kommen läßt, mehr Malz nöthig ist (2, 3, 4, ja selbst bis 10 Pfd. auf 10 Pfd. Roggenmehl). Das Getreide oder das Malz kann als feines Schrot angewendet werden. Scheut man aber die Mehrkosten des Mahlens und die Mehrarbeit nicht (Mehl erfordert sorgfältigeres Rühren als Schrot, da es sich leichter zusammensetzt), so ist es besser es als grobes Mehl zu verwenden, da man dann mehr Hefe erhält. Uebrigens muß man, wenn Mehl angewendet wird, stets weniger heiß einmaischen, als bei Schrot.

Von Malz nimmt man stets Luftmalz, da dieses kräftiger ist als das (stark gedörrte) Darrmalz. Grünes Malz (frisches nicht getrocknetes Malz) läßt sich auch anwenden, muß aber sehr gut zerquetscht werden, erfordert größere Sorgfalt beim Einmaischen und geht leichter in saure Gährung über.

Einmaischen. Das Einmaischen oder Anrühren der Schrot- oder Mehlmischung mit warmem Wasser hat den Zweck, das Stärkmehl durch die Diastase des Malzes zu verzuckern. Es geschieht am besten bei einer Wärme von 48—50° R. Um diese Wärme zu erreichen, muß man aber das Wasser heißer nehmen, da die Schrotmischung es in dem Maaße abkühlt, als sie selbst kälter ist, im Winter also mehr als im Sommer. Nimmt man z. B. das sechsfache Gewicht Wasser und will 47—49° R. Wärme erreichen, so muß man, wenn das Malzschrot 1° R. hat, Wasser von 65° R. anwenden; wenn es 10° R. hat, Wasser von 60°; wenn es 14° R. hat, Wasser von 58°. Auch ist es nöthig die Gefäße, wenn sie kalt sind, vorher durch Ausbrühen mit heißem Wasser zu erwärmen. Von Wasser nimmt man das sechsfache Gewicht des angewendeten Mehles oder Schrotes. Wenn alles durch anhaltendes Rühren vollkommen gemischt ist, läßt man die Mischung bedeckt oder offen 2—6 Stunden ruhig, in welcher Zeit, wenn das Malz kräftig war, die Verzuckerung vollkommen erfolgt ist. Daß richtig eingemaischt wird, erkennt man daran, daß die Flüssigkeit süß geworden ist.

Abkühlen und Hefengeben. Die Maische kommt, wenn sie sich selbst überlassen wird, zwar von selbst in Gährung, in Folge des Wachsens der in ihr enthaltenen Hefenkeime. Da hierzu aber viel Zeit erforderlich ist, beschleunigt man dieß durch Zugeben von bereits gebildeter Hefe; diese Zugabe darf indessen nicht eher geschehen, als bis die Maische auf 18—22° R. abgekühlt ist (stellrecht ist)[38], da größere Hitze die bereits entwickelten Hefenpflanzen tödtet. Man läßt daher die Maische auf 18—22° R. abkühlen, befördert dieses Abkühlen, das bei großen Massen zu viel Zeit erfordern würde, durch Umrühren, oder durch Zugeben von kalter Schlämpe oder von kaltem Wasser, rührt dann die Hefe[39] gut ein (stellt mit Hefe) und überläßt das Ganze der Gährung, wobei man die Wärme auf 18—20° R. zu erhalten sucht.

---

[38] Ist zu stark abgekühlt, so kann man durch Wärmflaschen nachhelfen. Zugießen von heißem Wasser ist nicht gut.

[39] Die Hefe soll dieselbe Wärme haben wie die Maische, da sie sich dann leichter mit ihr mischt. Man kann sie daher vorher mit etwas warmem Wasser verdünnen.

Man kann nun gleich auch etwas Kohlensäure in der Flüssigkeit entwickeln (durch Zugeben von kohlensaurem Natron[40] oder Kali und Schwefelsäure, oder wenn die Maische selbst schon sauer ist, durch bloßes Zugeben von kohlensaurem Natron), und erreicht hiedurch zwei Vortheile: einmal daß die Hefenpflanzen gleich etwas Nahrung erhalten, dann daß dieselben in die Höhe getrieben werden, und dadurch mehr mit der Flüssigkeit in Berührung kommen; oder man kann diesen Zusatz erst anwenden, wenn die Gährung bereits in voller Entwickelung ist, wo er bloß den Zweck hat, die gebildete Hefe mehr in die Höhe zu treiben, damit sie leichter abgenommen werden kann. Gewöhnlich nimmt man auf 100 Pfd. Mehl ½ Loth Potasche und ½ Loth Schwefelsäure, oder ½ Pfd. krystallisirtes kohlensaures Natron und 6 Loth Schwefelsäure; oder je nach der Säure ¼—½ Pfd. kohlensaures Natron oder Kreide.

Abnehmen der Hefe. Sowie sich Schaum in Menge auf der Oberfläche zeigt, nimmt man denselben mit Schaumlöffeln ab. Dieser Augenblick ist nicht zu übersehen, da der Schaum später wieder zurückfällt und dann die Hefe verloren geht, oder doch als Unterhefe weniger Werth hat. Man fährt mit der Abnahme fort und benutzt zuletzt die übrigbleibende gegohrene Flüssigkeit auf Branntwein, Essig, oder mit Mehl vermischt, als Viehfutter.

Reinigung der Hefe. Der abgeschöpfte Schaum ist die Hefe. Man befreit sie durch Hindurchtreiben durch ein Haarsieb, wobei man mit kaltem Wasser nachhilft, oder durch Ringen in leinenen Beuteln von den Hülsen[41] (welche als Viehfutter verwendet werden), übergießt sie in einem Gefäß mit kaltem Wasser, und läßt sie 8 — 12 Stunden ruhig. Die Hefe setzt sich zu Boden. Das Wasser wird abgelassen (durch Zapfenlöcher); die Hefe nochmals mit frischem Wasser übergossen, gerührt, das Wasser nach 8 Stunden wieder abgelassen, oder die Hefe

---

[40] Am besten ist doppelt-kohlensaures Natron, da dieses mehr Kohlensäure entwickelt und da es kein freies Alkali hat, auch nicht nachtheilig auf die Hefenkeime wirkt. Man erhält es billig im Handel, kann es aber durch Einleiten von Kohlensäure in eine Lösung von gewöhnlichem kohlensauren Natron bereiten. Sorgfältig muß aber darauf gesehen werden, daß nicht mehr Kali oder Natron zugesetzt wird, als von der vorhandenen Säure gesättigt werden kann. Auch Kreide ist anwendbar, hat aber den Nachtheil, daß sie sich, weil sie zu Boden fällt, nicht so leicht und schnell mit der Flüssigkeit mischt als eine Lösung von kohlensaurem Natron.

[41] Wenn man statt Schrot Getreidemehl anwendet, so kommen keine Hülsen mit in die Hefe, dieselbe wird weißer und reiner.

vorher nochmals durch ein Sieb getrieben, oder durch Säcke, um die übrigen Hülsen vollends zu entfernen.

Auspressen des Wassers. Die gewaschene Hefe wird in doppelte leinene Beutel gefüllt, die man zubindet und unter einer Presse oder durch Beschweren mit Gewichten zwischen gekerbten Brettern, zuerst schwach, dann stärker preßt. Ist alles Wasser ausgepreßt, so nimmt man die Hefe heraus. Man bewahrt sie als Teig an kühlen Orten. Sie hält sich 3—4 Wochen gut. Oder man verpackt sie in Papiersäcke, die 1 bis höchstens 4 Pfd. fassen. Ist die Hefe gut, so muß sie sich leicht von den Säcken ablösen, so trocken seyn, daß sie zerbröckelt, und einen angenehmen obstartigen Geruch besitzen. Ist sie zähe, so ist sie nicht gelungen und muß bald verbraucht werden.

Ertrag. 100 Pfd. Getreideschrot geben 5—7 Pfd. Preßhefe.

LXII.

Bericht über die Bereitung des Stärkmehls aus Roßkastanien und die Anwendung aller Theile dieser Frucht, ferner über die Stärkmehlbereitung aus der Aronswurzel und der Zaunrübe; von A. Chevallier.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, Febr. 1850, S. 68.

Dem Comité der Gesellschaft für chemische Gewerbe wurde eine Abhandlung des Hrn. Calmus übergeben, welche zum Gegenstand hat: 1) die Bereitung des Stärkmehls aus der Roßkastanie und die Anwendung aller Theile dieser Frucht; 2) die Bereitung von Stärkmehl aus dem Arum maculatum (Aronswurzel); 3) die Bereitung des Stärkmehls aus der Zaunrübenwurzel. Folgendes ist das Ergebniß unserer Prüfung dieser Arbeit.

Hr. Calmus sagt, es sey nach seinen Versuchen überflüssig, mit der Roßkastanie chemische Operationen vorzunehmen, um ein von Bittere freies Stärkmehl zu erhalten; es könne dasselbe auf folgende Weise bereitet werden:

Man zerreibt die Kastanien und wäscht das Product um das Satzmehl zu erhalten; ist dieses abgesondert, so läßt man es 12 Stunden lang mit Wasser weichen, indem man von Zeit zu Zeit umrührt. Alsdann wird das Wasser abgegossen und das Satzmehl noch zweimal auf dieselbe Art ausgewaschen; man wirft letzteres nun auf ein feines Leinentuch, damit das Wasser vom Stärkmehl ablauft.

Ferner, sagt Hr. Calmus, kann 1) die Schale der Kastanien zum Gerben verwendet werden; das zum Auswaschen des Kastanienstärkmehls dienende Wasser kann bei Färbern und Fleckenputzern Anwendung finden; 3) mit dem Mark kann man Geflügel, Schweine ꝛc. füttern.

Die Schwester des Hrn. Calmus bereitete Stärkmehl aus Kastanien ohne Alkali; auch bediente sie sich des Waschwassers dieser Stärke, um Seidenzeuge von Flecken zu reinigen, ohne daß die Farbe des Zeugs Schaden litt.

Versuche hinsichtlich der Brodbereitung mit diesem Stärkmehl ergaben, daß es sich dazu nur mit Zusatz von 50 Procent Getreidemehl eignet.

Bei seinen Versuchen mit der Wurzel von Arum maculatum erhielt Calmus ein geschmackfreies Stärkmehl, welches als Nahrungsmittel dienen und mit Zusatz von 50 Procent Weizenmehl zu Brod verbacken werden kann.

Die Aronswurzel, sagt Calmus, die in kühlem, waldigem Boden wächst, dürfte wohl der Cultur werth seyn, weil sie an Plätzen wächst, wo andere Nutzpflanzen nicht fortkommen. Das Arum-Satzmehl ist nach ihm leichter zu gewinnen, als dasjenige der Kastanie; davon haben wir uns auch überzeugt.

Auch aus der Zaunrübenwurzel (bryonia) kann das Stärkmehl gewonnen werden und jedenfalls als Ersatzmittel des gewöhnlichen Stärkmehls dienen.

Folgendes ist über fragliche Gegenstände schon früher veröffentlicht worden:

Die Roßkastanie betreffend haben 1) Parmentier, Baumé, Couverchel ꝛc. schon von Bittere freies Stärkmehl durch bloßes Auswaschen derselben mit Wasser erhalten; 2) Marcandier im Jahr 1757 und später d'Argicourt die Anwendung des Waschwassers zum Reinigen des Weißzeugs und zum Walken von Wollenzeugen empfohlen; 3) eine Menge Schriftsteller auf die Anwendbarkeit des Kastanienbreies als Futter für Vieh und Geflügel hingewiesen.

Die Früchte von Arum maculatum anbelangend, sagt 1) Bosc im Nouveau dictionnaire l'histoire naturelle, 1803, daß die Aronswurzel in einen Teig verwandelt, ausgetrocknet, und wie die Cassave präparirt, bei Hungersnoth als Nahrungsmittel dienen, auch mit Nutzen zur Bereitung von Stärkmehl verwendet werden könnte; auch sey sie als Surrogat der Seife anwendbar;

2) bemerkte Dulong, Apotheker zu Astafort, im Jahr 1826, daß er bei Behandlung des Arum maculatum, um den wirksamen Bestandtheil daraus abzuscheiden, ein Satzmehl ohne Schärfe und Bittere erhielt; er sagt, daß wegen der Menge desselben und der Leichtigkeit, mit welcher es von dem scharfen und giftigen Bestandtheil zu trennen ist, die Wurzel in Zeiten der Hungersnoth von Werth sey; dazu komme noch ihre leichte Fortpflanzung in ganz uncultivirtem Land.

Schon vor Bosc und Dulong war man auf Benützung des Arum bedacht; am Anfang des 18ten Jahrhunderts wurde nachgewiesen, daß diese Wurzel sehr gutes Stärkmehl liefere, auf dessen Bereitung sich auch ein Hr. Baudreuil im Jahr 1714 ein Patent für 20 Jahre ertheilen ließ, welches er unter der Bedingung erhielt, daß wenn die Wurzelstärkefabrik ein Jahr lang ruhe, das Patent erlösche.

Bei der Bereitung von Stärkmehl aus der Aronswurzel muß man sich auf mechanische Mittel beschränken, weil ihr Teig auf der Haut Rothlauf erzeugt und die Fabrication im Großen also den Arbeitern gefährlich werden könnte.

Hinsichtlich des Stärkmehls der Zaunrübenwurzel zeigte nach Bosc zuerst Baumé, daß es ganz identisch ist mit demjenigen der Kartoffeln. Ferner sagt Bosc (a. a. O.), daß dasselbe viel Aehnlichkeit habe mit dem Amidon des Manihot, und daß Morand aus dem Stärkmehl des Arons eine gute Cassave nach dem in Amerika für die Manihotwurzeln gebräuchlichen Verfahren bereitet habe.

Während der Hungersnoth der ersten Revolution, sagt Bosc, habe er Zaunrübenstärkmehl bereitet und öfters gegessen, und sich von dessen Nahrhaftigkeit überzeugt; doch habe er es durch Waschen von dem dieser Wurzel eigenthümlichen Geruch und Geschmack nicht ganz befreien können, welcher Fehler aber nicht von Belang sey nnd durch etwas stärkere Würzung verschwinde;" weiter sagt er: die Zaunrübenwurzel müsse zur Gewinnung des Stärkmehls im Herbst und Winter gezogen werden.

Dulong hat sich auch mit dieser Wurzel beschäftigt und sagt, daß man sich ihrer zur Nahrung bedienen könne wie des Arons.

Die Commission schließt ihren Bericht mit Anerkennung der nützlichen Bemühungen des Hrn. Calmus.

Paris, 19 Dec. 1849.

Nachtrag.

Die Notices de l'almanach sous verre des associés de la rue du Petit-Pont, Paris 1797, enthalten folgende Stelle:

„Stärke und Kleister. Beide können aus den Roßkastanien, besonders aber aus der sogenannten Aronswurzel gewonnen werden. Man bedient sich ihrer hiezu in Deutschland und hat schon im Jahr 1741 in Frankreich einen Versuch gemacht; ein Kräutersammler bereitete daraus sehr gute Stärke und Kleister für Papier- und Papparbeiter.

Zweiter Bericht über die Bereitung des Stärkmehls aus der Roßkastanie und der Aronswurzel; von Hrn. Chevallier.

Dem Comité liegt eine zweite Abhandlung des Hrn. Calmus vor, welcher derselbe, behufs damit anzustellender Versuche, beilegte: 1) aus Roßkastanie und der Aronswurzel gewonnenes, von Bittere befreites Stärkmehl, welche er als zur Nahrung geeignet bezeichnet; 2) aus diesem Stärkmehl bereitetes Brod und ein Zeugniß von dem Bäcker, welcher es bereitete.

Nachdem ich mich über dieses Stärkmehl und seine Anwendungen im ersten Berichte schon ausgesprochen habe, bemerke ich hinsichtlich der Brodbereitung noch, daß wenn das Stärkmehl, es mag von der Roßkastanie, oder von der Arons-, oder sonst einer Wurzel herrühren, von seiner Bittere gänzlich befreit ist, kein Hinderniß mehr da ist, es zur Brodbereitung zu verwenden, wie dieß auch in Jahren, wo die Mehlpreise sehr hoch waren, mit der Kartoffelstärke geschah. Ich erfuhr, daß die Stärkefabrikanten zu einer solchen Zeit wöchentlich oft 80 Säcke Kartoffelstärkmehl an ein einziges Haus ablieferten, welches dasselbe dem für die Pariser Bäcker bestimmten Mehl beimengte.

Im Jahr 1839 ließen wir durch den geschickten Bäcker, Hrn. Robin, Brod mit 50 Procent Kartoffelstärkmehl backen, welches als sehr gut befunden wurde.

Man hat also, wenn man Stärkmehl aus Kastanien, Arons- oder Zaunrübenwurzel als Nahrungsmittel verwenden will, nur darauf zu sehen, daß es durch wiederholte Waschungen von den Bestandtheilen befreit werde, die ihm seinen bittern Geschmack ertheilen.

Seit unserm ersten Bericht erfuhren wir erst, daß aus den Kastanien bereits Stärkmehl als Nahrungsmittel gewonnen und die Aronswurzel in den Haushaltungen angewandt wird.

In Folge einer von Dr. Flandin im Jahr 1848 der Akademie der Wissenschaften gemachten Mittheilung,[42] daß er das Kastanienmehl mittelst kohlensauren Natrons von seiner Bittere befreit erhalte, erklärte Hr. Ch. Bouchotte, Mitglied der Akademie der Wissenschaften in Metz, daß das Kastanienstärkmehl schon seit langer Zeit frei von Bittere ohne Beihülfe eines chemischen Agens gewonnen werde; er erinnerte, daß solches Stärkmehl im Jahr 1847 auf der Ausstellung der Gartenbaugesellschaft war. Mit der Untersuchung dieses Gegenstandes wurden im Jahr 1849 die HHrn. Bouchotte, Bournier, Terquem und Langlois als Commission beauftragt; dieselben fanden bei ihren Versuchen, daß man, gleichviel ob reines oder mit kohlensaurem Natron versetztes Wasser angewandt wird, aus den Kastanien ungefähr 20 Procent ganz weißes, und von seiner Bittere vollkommen befreites Stärkmehl erhält. Die Anwendung von kohlensaurem Natron ist daher ganz unnütz, und bloßes Wasser vollkommen ausreichend, wie Hr. Bouchotte behauptet hatte. Hr. Langlois bemerkt schließlich in seinem Bericht, daß man zur Zeit einer Hungersnoth den nahrhaften Bestandtheil der Kastanie wohl zunutze machen könne, daß es aber nicht anzurathen sey, der Cultur des Roßkastanienbaums zu diesem Zweck für gewöhnlich eine größere Ausdehnung zu geben.

Hr. Delpech hat uns seit unserm ersten Bericht eine Abhandlung eingesandt, worin das Verfahren mitgetheilt ist, wonach in den Departements der Isère und der Eure das Stärkmehl aus den Kastanien gewonnen wird.

Sie werden nämlich von der Schale befreit und mit kaltem Wasser gewaschen, um sie vollkommmen zu reinigen; hierauf werden sie mittelst des Reibeisens in einen feinen Brei verwandelt, welcher mit

---

[42] Polytechn. Journal Bd. CX S. 319. Man vergleiche auch über die von Dr Hedenus mit den Roßkastanien erzielten Resultate die Mittheilung von Prof. Schloßberger im polytechn. Journal Bd. CXI. S. 77.

vielem Wasser auf einem dichten Haarsieb ausgewaschen wird. Damit wird fortgefahren, so lange das Wasser noch Stärkmehl mitreißt; das so von der Faserfubstanz getrennte Stärkmehl wird in einem kegelförmigen Gefäß, über welchem das Auswaschen vorgenommen wurde, gesammelt. Wenn es sich recht gesetzt hat, so wird das überstehende Wasser, ohne es aufzurühren, abgegossen, dann der Bodensatz (das Satzmehl) in recht reines Wasser eingerührt, worauf man das Gemisch durch ein sehr feines Seidensieb laufen läßt; man läßt nun abermals 5 — 6 Stunden lang ruhen, gießt ab wie das erstemal, rührt das Stärkmehl neuerdings mit seinem 50—60fachen Volum Wassers an und läßt ruhen. Nach einigen Stunden hat sich die Stärkmehlsubstanz zu Boden begeben; wenn dieses letzte Waschwasser seine Durchsichtigkeit wieder erlangt hat, so gießt man es ab.

Man bringt nun das Stärkmehl auf einen mit Füßen versehenen Rahmen, welcher mit weißem dichten Zwillich bespannt ist, der vorher befeuchtet wird, um es abtropfen zu lassen; nachdem es die nöthige Consistenz erlangt hat, zertheilt man es in Stücke, welche man auf Brettchen in eine auf 29° R. geheizte Trockenkammer bringt oder der Sonne aussetzt; man schützt das Stärkmehl dabei vor Staub durch Bedecken mit grobem Musselin.

Die Stärke ist trocken genug, wenn sie recht zerreiblich ist; sie gleicht dann der besten Getreidestärke an Weiße und Feinheit, eignet sich zu denselben Zwecken wie die Kartoffelstärke und ist ein sehr gesundes Nahrungsmittel.

Das beschriebene Verfahren wurde vor einigen Jahren der Société d'Agriculture zu Dijon mitgetheilt und zugleich mehrere Stücke Leder, welche mit dem in den ersten Waschwassern der Kastanien enthaltenen Farbstoff gelb gefärbt waren.

Hinsichtlich der Fütterung des Viehs mit der Aronswurzel theilte Hr. Delvaur-Lousier der Ackerbaugesellschaft zu Blois mit, daß diese Knollen gekocht, ein vortreffliches Mittel zur Mästung der Schweine seyen und in der ganzen Gegend benützt werden; so sehr man sich bei der Schärfe dieser Pflanze darüber verwundern müsse, so sey doch noch nie ein Unfall dabei vorgekommen; er sah diesen Brei, mit einer Handvoll Kleien versetzt, Morgens und Abends in Portionen von etwa 15 Litern auf jedes Schwein austheilen.

Hr. Delvaur ist der Meinung, daß das scharfe Princip des Arum hiebei wie ein Narcoticum wirkt, nämlich die Lebenskraft abspannt, hingegen das Fettwerden auf dieselbe Weise begünstigt wie der

Lattich. Andere betrachten bekanntlich das scharfe Prineip des Arum als sehr flüchtig; in diesem Falle würde es sich in der Wärme bald verflüchtigen.

Es wäre im Allgemeinen wünschenswerth, daß von Seite der landwirthschaftlichen Gesellschaften Anleitungen zur Benützung einer Menge bisher noch wenig in Gebrauch gezogener Pflanzenproducte veröffentlicht würden, als da sind die Kastanien und ihre Schalen, die Arons- und die Zaunrübenwurzel, die Eicheln, die Wurzeln verschiedener Orchisarten, welche Salep liefern können, der Kornraden, die so zahlreichen und so verschiedenfarbigen Flechten, die Pilze, selbst die giftigen, welche nach Prof. Pouchet's Versuchen vermittelst einer gewissen Behandlung zur Fütterung der Hausthiere verwendet werden, und nach andern für die Färbereien geeignete Stoffe liefern können.

Paris 15. Febr. 1850.

LXIII.

Ueber das Zusammendrücken des Heues mittelst der hydraulischen Presse; von Morin, Obrist der Artillerie und Mitglied der französischen Akademie der Wissenschaften.

Aus dem Moniteur industriel, 1850, Nr. 1424 und 1426.

In einer frühern Abhandlung [43] machte ich auf die Vortheile aufmerksam, welche das Zusammendrücken des Futters mittelst der hydraulischen Presse behufs seiner Versendung, sowie zur Verproviantirung der Armeen gewährt. Die Aufschlüsse, welche ich damals erholt hatte, bezogen sich nur auf die Pressen welche man zu jener Zeit anwandte; die Vergleichung der erhaltenen Resultate mit den Leistungen der neuen Pressen, welche die Kriegsverwaltung in Algerien eben eingeführt hatte, konnte sich damals nur auf die ersten Versuche erstrecken.

Jetzt bin ich im Stande die Resultate des laufenden Dienstes der beiden großen Preßanstalten zu Bona und Algier, und die seit einem Jahr im Futtermagazin der Kriegsverwaltung in la Rapée (für die Verproviantirung der Pariser Garnison) erzielten mitzutheilten.

---

[43] Polytechn. Journal, Jahrgang 1846, Bd. C S. 447.

Sowohl bei den früher zum Zusammendrücken des Heues angewandten Schraubenpressen als den hydraulischen Pressen von 150,000 und 300,000 Kilogr. Druck, war man weder in Frankreich noch anderswo im Stande Heu genug einzulegen, um durch eine einzige Pressung Ballen von so großem Gewicht oder solcher Dichtigkeit zu erhalten, daß die Frachtkosten dadurch namhaft vermindert worden wären.

Diesem Uebelstand half ich dadurch ab, daß ich auf den Wägen, womit das Heu von der Wiese oder der Scheune zur Presse gefahren wird, Winden und bewegliche Kisten anbringen ließ, wodurch dem aufgeladenen Heu eine Dichtigkeit von 130 bis 140 Kilogr. per Kubikmeter ertheilt werden kann, welche viel größer ist als die durch Schraubenpressen von Holz oder Eisen erzielbare.

Diese vorläufige Operation, welche vom Dienst der Presse unabhängig ist, erleichtert den Transport des Heues und hält die Arbeit gar nicht auf. Sie macht es möglich, in die hydraulische Presse ungefähr 400 Kilogr. zu bringen, welche ein Volum von etwa drei Kubikmetern und 1,80 Meter Höhe auf 1,70 Meter Grundfläche haben.

Vermittelst der Presse erhält das algerische, sehr dicke und harte Heu eine Dichtigkeit von 500 Kil. unter der Presse und etwa 350 Kil. außer der Presse. Bei weichem Heu, wie dem französischen und englischen, steigt diese Dichtigkeit bis auf 660 Kilogr. unter der Presse und 440 Kil. außer der Presse.

Die algerischen Preßanstalten benutzen als Motor Göpel, deren jeder mit 18 Mauleseln bespannt ist und höchstens 6 — 7 Dampfpferdekräften entspricht. Man muß aber bedenken, daß die Bewegung des Göpels auf die Pressen mittelst eines liegenden Wellbaums übertragen wird, an welchem sich Excentrics befinden, die auf die Pumpen wirken, und daß diese Vorrichtung in Folge der Reibungen mehr Kraft consumirt, als zum Betrieb der Pressen erforderlich ist.

Es ist übrigens durch zu diesem Behufe angestellte Versuche bekannt, daß das Pressen sogar bei jenen großen Pressen von 650,000 Kil. Kraft, am Anfang von drei, und gegen das Ende von vier Männern vollbracht werden kann. Die ganze Operation des Pressens und Bindens dauert nicht über 40 Minuten.

Um das Heu leichter auf den Schiffen unterbringen zu können, werden statt einfacher Ballen von 380 bis 400 Kilogr., deren zwei von je 190 bis 200 Kilogr. gemacht, was sonst keinen Nachtheil hat, als daß statt dreier Bänder (von Bandeisen) welche bei einem Ballen hinreichen, deren vier nöthig sind.

Jede Werkstätte mit drei Pressen liefert durchschnittlich im Tag von neun Arbeitsstunden 84 einfache Ballen zu 190 — 200 Kilogr. oder 160 bis 168 metrische Centner, also im Monat von 25 Tagen 4000 bis 4200 metrische Centner, welche 84,000 Pferderationen für schwere Cavalerie (eine zu 5 Kilogr.) repräsentiren.

Der Preis des Pressens eines metrischen Centners beläuft sich in Algier auf 1 Frank 73 Cent. Bei demselben sind in Rechnung gebracht der Taglohn der Arbeiter und Mauleselführer, das Bandeisen, Bolzen, Brettchen, Futter und Unterhalt von 30 Mauleseln, Schmiere, Oel und Unterhalt der Maschinen. Nun muß man aber bedenken, daß das vorläufige Pressen des Heues auf den Wägen und das Herbeischaffen desselben zu den Pressen auf Eisenbahnen viele Leute erfordert, während man auf Pachthöfen die Presse in den Scheunen selbst haben, und minder schwerfällige Vorrichtungen anwenden könnte, die auch von einem Hof auf den andern gebracht werden könnten, um das Pressen in arbeitsfreier Zeit vorzunehmen. Ferner ist in Algier der Taglohn weit höher als bei uns (in Frankreich), und man könnte bei uns, wo das Klima den Menschen ihre volle Kraft läßt, die Pferde oder Maulesel entbehren und die Pressen, namentlich im Winter, ohne große Kosten von Hand treiben. In Frankreich würde sich nach meiner Berechnung das Pressen großer Ballen von 300 bis 400 Kilogr. mit Händekraft für den metrischen Centner auf 73 Centimes berechnen; diese sind also mit der durch das Pressen erzielten Ersparung an den Transportkosten und bei dem Einmagaziniren zu vergleichen.

Was die Ersparung anbelangt, welche der Staat in Algier durch die Anwendung neuer Pressen von 650,000 Kilogr. Kraft im Vergleich mit den frühern machte, so verminderten sich die Frachtkosten immer in dem Verhältniß als die Dichtigkeit des Heues zunahm, wie aus Folgendem zu ersehen ist.

Preßverfahren:	Dichtigkeit der Ballen.	Frachtkosten.	
hydraulische Presse von 150,000 Kil. Kraft	155 Kil.	10 Franken	50 Cent.
300,000 —	240	5	50 —
650,000 — mit Wägen und Kistenverpackung (coffrage)	400	3	30 —

Ueberdieß sind die Preßkosten bei Anwendung der neuen Pressen noch viel geringer als mit den alten.

Während es für den Transport zu Wasser und selbst auf Eisenbahnen ökonomischer ist, große Ballen zu machen, so kann es für die Bedürf-

nisse der Landwirthschaft und für die Consumenten in der Stadt bequemer seyn, Ballen von ungefähr 100 Kilogr. zu erhalten, welche leicht zu handhaben sind, und auf eine Dichtigkeit von 420 Kil. per Kubikmeter gepreßt, nur ein Volum von 0,265 bis 0,240 Meter haben, so daß, 5 Kil. auf die Ration gerechnet, ein Ballen deren 20 enthielte und der Vorrath für ein Pferd auf ein Jahr nur ein Volum von etwas weniger als 5 Kubikmeter einnähme.

Das Heu wird zu diesem Zweck in eine feststehende hölzerne Kiste geschafft, deren beweglichen Boden eine hölzerne Platte bildet, die man auf einen vierräderigen Wagen legt, welcher mittelst einer Eisenbahn unter die Kiste hingeführt werden kann. Dieses Heu, zuerst von einem in die Kiste steigenden Mann eingetreten, würde dann mittelst Seilen oder Ketten, welche über die auf dem Wagen befindlichen Haspel gehen, die erste Pressung erhalten, nämlich eine Dichtigkeit von etwa 180 Kilogr. per Kubikmeter.

Hierauf würde sich die Vorderseite der Presse öffnen, welche aus zwei Flügeln besteht, damit man die beschickten Haspel herausnehmen und in die hydraulische Presse bringen kann, wo die Dichtigkeit auf 550 bis 600 Kil. per Kubikmeter getrieben würde. Hierauf mit zwei Eisenbändern, welche über Brettchen gehen, zusammengebunden, nähme dieses Heu außer der Presse wieder ein größeres Volum an von etwa 0,250 oder 0,220 Meter, und seine Dichtigkeit betrüge dann 400 bis 450 Kil. per Kubikmeter.

Die Bedienung, das Zusammensetzen und Auseinandernehmen dieser Pressen hätten gar keine Schwierigkeit, und wenn man ihr Gesammtgewicht, das höchstens 4500 oder 5000 Kilogr. beträgt, auf mehrere Stücke vertheilt, deren schwerstes nur 1200 Kilogr. beträgt, könnten sie leicht von einem Pachthof zum andern gebracht werden.

Die Kosten dieser, ganz durch Händearbeit geschehenden Pressung kämen (in Frankreich) für den Ballen von 100 Kilogr. höchstens auf 2,48 Franken zu stehen.

Endlich ist noch zu bemerken, daß das gepreßte Heu sich beliebig lange aufbewahren läßt, ohne an Güte zu verlieren oder in Gährung zu kommen.

Ich habe im Jahr 1844 zu Paris einen Ballen gesehen, welcher am Anfang des Jahrs 1830 gepreßt, noch so gesund war, wie am ersten Tag. In dieser Beziehung wäre also durch die Anwendung der hydraulischen Presse die von der kaiserlich-russischen ökonomischen Gesellschaft ausgeschriebene Preisfrage gelöst, welche ein Verfahren ver-

langt, um die Vieh- und Heerdenhalter mit Vorräthen zu versehen, damit sie die Heerde ein ganzes Jahr lang unterhalten und das Heu aufbewahren können, ohne es dem Verderben auszusetzen.

Aber nicht nur beim Transport auf Schiffen wird durch die Pressung des Heues sehr viel Raum erspart, sondern auch bei seiner Aufbewahrung in Magazinen. Beim Bau von Magazinen wird von den Ingenieuren die Dichtigkeit des gewöhnlichen Heues zu 100 Kilogr., die des Strohs zu 84 Kilogr. per Kubikmeter angenommen. Wenn nun das Heu durch die Pressung auf eine Dichtigkeit von 400 Kilogr. per Kubikmeter gebracht, und das Stroh verhältnißmäßig ebenso weit verdichtet wird, so kann der Rauminhalt für die Magazine auf ein Viertheil reducirt werden und in demselben Verhältniß vermindern sich auch die Baukosten. Obige Gewichtsannahme für den Kubikmeter Heu scheint mir aber zu groß. Im Rapée-Magazin zu Paris rechnet man nur 80 — 90 Kilogr. auf den Kubikmeter aufgeschichteter Heubünde. In Algerien erhält das in größern Schobern aufgeschichtete Heu folgende Dichtigkeiten:

		Dichtigkeiten.
Algier, Schober von	9—10,000 metr. Centnern	89 Kil.
Bona . —	12—15,000 — —	92 —
Philippeville —	6— 7,000 — —	76 —

Die Raumverminderung der Magazine wäre also größer, als die oben angegebene.

Außer der Raumersparung hat aber die Pressung des Heues noch einen Vortheil für die Verproviantirung der Armee. Da nämlich das Heu die Dichtigkeit des Pappelholzes erhält und große Blöcke bildet, so verbrennt es nicht mehr so schnell und man kann einer in einem Heumagazin ausbrechenden Feuersbrunst Herr werden, was sonst nicht möglich ist.

Ein Versuch darüber wurde im Monat November v. J. am linken Ufer der Seine in der Nähe der Jenabrücke angestellt. Zwanzig Ballen mit der hydraulischen Presse gepreßten Heues von je 100 Kilogr. wurden so geschichtet, daß ein leerer Raum zwischen ihnen blieb, um den Zug des Feuers zu begünstigen. In diesen Raum wurden mit Terpenthinöl getränkte Holzspäne gebracht.

Auf gleiche Weise wurde ein Haufen von zwanzig Ballen Heu von je 100 Kilogr. gebildet, welche gepreßt worden waren. Diese Ballen waren mit Stricken zusammengebunden und mit Brettchen belegt; ihre mittlere Dichtigkeit betrug 160 Kilogr. per Kubikmeter. Zwei weitere Haufen, jeder von 10 Centnern, waren von un-

gepreßtem Heu gebildet, einer aus 5 Kilogr. schweren Bündeln, der andere aus losem Heu.

Diese Haufen wurden nun nach einander in Brand gesetzt und dabei folgende Resultate erhalten:

Bei dem aus losem Heu und Bünden bestehenden Haufen pflanzt sich das Feuer an der äußern Oberfläche rasch fort; die ganze Masse geräth in Brand und der Zugwind reißt Funken mit sich; bald bildet der Haufen eine große Gluthmasse, die nicht mehr zu löschen ist. Das lose Heu, in Haufen liegend, läßt die Luft nicht durch die Masse ziehen und verbrennt vielleicht etwas langsamer als das Heu in Bünden. Das mit Stricken zusammengebundene, gepreßte Heu, verbrennt minder schnell als das ungepreßte; die Stricke verbrennen, die Ballen öffnen sich, aber die Dichtigkeit, welche sie erlangt haben, macht daß das Feuer sie nicht so schnell verzehrt, wie die vorhergehenden; doch können sie kaum gelöscht werden und es ist kaum möglich sie der Gluth zu entreißen, um das noch unverbrannte Heu zu benützen.

Das gepreßte Heu in mit Bandeisen gebundenen Ballen betreffend, nahm das Feuer, nachdem es sich über den größten Theil seiner Oberfläche verbreitet und die äußeren Halme verbrannt hatte, von selbst wieder ab, concentrirte sich auf die unteren Zugcanäle bildenden Gänge und brannte mit sehr wenig Flamme fort. Nachdem die Brettchen verbrannt waren, blieben die Ballen doch gebunden, und keiner verlor seine Gestalt. Nachdem das Feuer eine Stunde lang gedauert hatte, ließ man eine Spritze kommen und nach 15 bis 16 Minuten war der Brand so vollkommen gelöscht, daß man die Ballen aufladen und in das Magazin zurückführen könnte. Man konnte diese Ballen auch rücken und umherziehen, ohne daß einer aufging.

Von diesen so dem Verbrennen und dem Rauche ausgesetzten Ballen wurden noch 50 Procent des Heues gerettet, welches in Bünde gebracht und zum Theil mit Luzerne vermengt, der Escadron des Fuhrwesens zum Verfuttern übergeben ward. Die Sattelpferde, welche wenig arbeiten und heikeliger sind, ließen es unberührt, die Zugpferde aber fraßen es. Doch muß bemerkt werden, daß dieses Heu bloß drei bis vier Tage gelüftet worden war; längeres Lüften oder ein kleiner Zusatz von Salz hätte es den Thieren angenehmer gemacht. Außer den zehn Centnern Heu, die als Futter gebraucht werden konnten, wurden noch vier Centner (20 Procent vom Ganzen) zum Streumachen geeignet befunden, so daß in einer Stunde vom Feuer nur 30 Procent des ganzen Quantums verzehrt wurden.

Es folgt aus diesem Versuch, daß ein Heumagazin, welches das Heu in mit Bandeisen zusammengebundenen Ballen enthält, vor völliger Zerstörung geschützt ist, und nach einem Brande ein großer Theil des Heues wieder verwendet werden kann. Auch geht daraus hervor, daß der Transport des gepreßten Heues auf Eisenbahnen mit keiner Gefahr verbunden ist.

Miscellen.

Maschinenschmiere mit Zusatz von Kautschuk.

Alexander Munkittrick in Manchester ließ sich am 1. Mai 1849 den Zusatz von Kautschuk, in Terpenthinöl aufgelöst, zur Maschinenschmiere patentiren, welche aus Soda, Leim, Talg oder Schmeer und Wasser besteht; er empfiehlt folgende Verhältnisse:

4 Pfd. Kautschuk, in Terpenthinöl aufgelöst,
4 Pfd. calcinirte Soda,
1 Pfd. Leim,
90 Pfd. Talg oder Schmeer,
100 Pfd. Wasser.

Man erhitzt zuerst das Wasser, in welchem man unter beständigem Umrühren den Leim und die Soda auflöst; dann setzt man den Talg oder Schmeer zu; sobald derselbe gut damit gemischt ist, gibt man den aufgelösten Kautschuk zu und setzt das Umrühren fort bis die verschiedenen Substanzen einander vollkommen einverleibt sind und die Mischung eine ganz gleichartige geworden ist. (London Journal of arts, März 1850, S. 98.)

Parker's Wasserrad.

In der Beschreibung dieses Wasserrads S. 176 im vorhergehenden Heft des polytechnischen Journals beruht die Bemerkung in der Note hinsichtlich des Wasserquantums auf einem Irrthum; die Angaben desselben beziehen sich auf die Minute, nicht auf die Stunde.

Die Redact.

Verfahren zum Rösten des Schwefelkieses ohne Brennmaterial, zum Verdichten der salzsauren Dämpfe bei der Glaubersalzfabrication, und zur Bereitung von Knochenleim; von Hrn. Schneider.

Hr. Schneider, früher Director der chemischen Fabrik in Sainte-Marie-d'Ognies bei Charleroy (Belgien) zeigt in französischen Journalen an, daß er ein System von Oefen zum Rösten des Schwefelkieses ohne Brennmaterial erfunden habe

Bekanntlich gewinnt man seit mehreren Jahren in französischen und ausländischen Schwefelsäure-Fabriken die schweflige Säure durch Rösten von Schwefelkies oder Kupferkies; dieses Rösten geschieht in Flammöfen, welche man unter der Sohle heizt, indem man von derselben aus die Flamme an dem Gewölbe in der ganzen Länge des Ofens hinziehen läßt. Dieses Verfahren verursacht bedeutende Auslagen für Brennmaterial; eine Fabrik, welche in 24 Stunden 12,800 Kilogr. Schwefelkies röstet, verbraucht täglich 5600 Kil. Steinkohlen, also in 300 Arbeitstagen 1,680,000 Kilogramme.

Bei dem Röstsystem des Hrn. Schneider wird gar kein Brennmaterial angewandt, mit Ausnahme des zum Anheizen der Oefen erforderlichen, welches etwa 12 Steres Holz beträgt. Nachdem die Oefen gehörig angeheizt sind, ist kein Brennmaterial mehr nöthig, weil das Rösten der Kiese durch die Verbrennung des in denselben enthaltenen Schwefels geschieht. Hr. Schneider bemerkt noch, daß durch diese Verbesserung die Gestehungskosten der Schwefelsäure nicht unbedeutend vermindert werden.

(Als man in England anfing die schweflige Säure zur Schwefelsäure-Fabrication durch Rösten von Schwefelkies zu gewinnen, benutzte man dazu Schachtöfen, welche man durch glühende Schlacken vorwärmte, worauf der Kies, durch die Wärme der Wände entzündet, immer fortbrennt; man vergleiche die Mittheilung darüber von Dr. Mohr im polytechn. Journal, Jahrgang 1841, Bd. LXXIX S. 106.)

Die zweite Erfindung Schneider's ist ein doppelter Ofen zur Fabrication von Glaubersalz und Salzsäure; er glaubt durch dieses System eine vollständige Verdichtung der sauren Dämpfe zu erzielen; obgleich er weniger Vorlagen anwendet und eine größere Menge Salz als in den jetzt gebräuchlichen Oefen zersetzt, so erfolgt doch die Verdichtung der sauren Dämpfe durch deren innige Berührung mit Wasser viel vollständiger.

Hr. Schneider hat auch Beobachtungen über die Bereitung des Knochenleims gemacht. Die sauren Dämpfe, welche der Verdichtung entgingen, ziehen in mehrere Reihen von hölzernen oder steinernen Kufen, welche mit Knochen gefüllt sind; die Säure wird in diesen Kufen immer auf demselben Grad erhalten, um den phosphorsauren Kalk der Knochen aufzulösen und dadurch die Gelatina frei zu machen. Die nicht verdichteten Gase ziehen aus diesen Kufen in einen doppelten Schornstein ab; der äußere Schornstein empfängt die Verbrennungsproducte der Fabriköfen, während der innere Schornstein, welcher um zwei Drittel weniger hoch ist als der äußere, mit Kohks gefüllt ist, die man mittelst eines Strahls kalten Wassers beständig feucht erhält, damit sie die einziehenden sauren Dämpfe verdichten können. (Moniteur industriel, 1850 Nr. 1449.)

Anleitung zur Untersuchung des Zinkoxyds und der damit bereiteten weißen Anstreichfarbe auf eine Verfälschung mit Bleiweiß.

Der französische Minister der öffentlichen Arbeiten hat auf den Bericht des Gesundheitsrathes und das Gutachten einer aus Chemikern und Architekten zusammengesetzten Commission hin, die Anwendung des Zinkoxyds als weiße Anstreichfarbe bei allen Staatsgebäuden vorgeschrieben und die Anwendung des Bleiweißes zu diesem Zweck verboten.

Es wurde daher eine Anleitung veröffentlicht, um zu untersuchen: 1) ob das Zinkoxyd Bleiweiß enthält; 2) ob die mit Zinkoxyd (Zinkweiß) bereitete Anstreichfarbe Bleiweiß enthält; 3) ob ein Gewebe oder Papier mit Zinkweiß oder Bleiweiß überzogen worden sind, oder mit einem Gemenge von Zinkweiß und Bleiweiß. Diese Untersuchung läßt sich in kurzer Zeit ausführen und die dazu erforderlichen Reagentien sind: a) Salpetersäure; b) Jodkalium; c) Schwefelleber oder eine Auflösung von Schwefelnatrium.

Untersuchung des Zinkoxyds.

Wenn man einen Gramm reines Zinkoxyd zu Pulver zerreibt, mit einigen Tropfen Salpetersäure behandelt, mit Wasser verdünnt und Jodkalium zusetzt, so entsteht keine merkliche Färbung.

Nimmt man hingegen Zinkoxyd, welches neun Zehntel Zinkoxyd und ein Zehntel Bleiweiß enthält, und verfährt ebenso, so bewirkt Jodkalium eine schön citronengelbe Färbung.

Wenn man reines Zinkweiß mit einer Auflösung von Schwefelnatrium anreibt, so entsteht keine merkliche Färbung. Ist das Zinkweiß hingegen mit Bleiweiß gemengt, so erhält man je nach der Menge des letztern eine violette oder schwarze Färbung.

Anstreichfarbe mit Zinkweiß.

Wenn man eine mit reinem Zinkoxyd bereitete weiße Anstreichfarbe in einer Porzellanschale mit Wasser, welchem etwas Salpetersäure beigemischt wurde, zerreibt, so entsteht kein Aufbrausen (es müßte denn das Zinkoxyd mit kohlensaurem Kalk versetzt gewesen seyn) und die filtrirte Flüssigkeit, mit Wasser verdünnt, wird durch Jodkalium nicht citronengelb gefärbt.

Enthält hingegen die Anstreichfarbe Bleiweiß, so entsteht ein Aufbrausen und die Flüssigkeit, mit Wasser verdünnt, gibt mit Jodkalium einen schön gelben Niederschlag von Jodblei.

Man kann zum Probiren auch eine Auflösung von Schwefelnatrium oder Schwefelleber anwenden, aber die Reactionen sind nicht so bezeichnend.

Ist die Anstreichfarbe auf eine Mauer aufgetragen, so kann man sie abkratzen, dann verkohlen und einäschern, um den Rückstand zu untersuchen.

Befindet sich die Anstreichforbe auf einem Zeug, so kann man sie abkratzen, oder auch mittelst eines kleinen Lappens mit Salpetersäure bestreichen und hierauf Jodkalium zusetzen, nachdem man die berührte Stelle mit Wasser abgewaschen hat. Wenn die Farbe mit Zinkweiß gemacht ist, wird sie nicht gelb; ist sie aber mit reinem Bleiweiß oder einem Gemenge von Zinkweiß und Bleiweiß gemacht, so erhält man eine schöne gelbe Färbung, indem sich Jodblei bildet.

Papier welches mit reinem oder versetztem Zinkweiß, in Verbindung mit Leim oder Oel, überzogen ist, untersucht man wie den Zeug. (Journal de Chimie médicale, Novbr. 1849.)

Californisches Gold.

C. S. Lyman berichtet in Silliman's Journal, Januar 1850: Der Goldertrag in der verflossenen Jahreszeit war viel größer als man ihn erwartete; in allen Theilen der Minen öffneten sich reiche Lager; in der mittlern Gabeltheilung des Rio de los Americanos gruben in der letzten Zeit zwei Männer 28,000 Dollars in zwei Monaten aus. Ich sah einen Theil davon in Klumpen von der Größe eines Hühnereies und darüber; der Mariposa gab einige solche Ausbeuten; so auch der Molekemnes. Diesen wenigen glücklichen Nachgrabern gegenüber gewinnen aber wohl Tausende kaum 1 Dollar im Tag. Nach den verlässigsten Erkundigungen, die ich einziehen konnte, haben sich fleißige Arbeiter nicht mehr als 8 — 10 Dollars per Tag erworben, einige schlagen es noch viel niedriger an. Die Mehrheit erschwingt kaum ihren Lebensbedarf, namentlich Gelehrte, Beamte und andere, welche an harte Arbeiten nicht gewöhnt sind. — Das Gold wurde zuletzt, wie ich von verlässigen Zeugen erfahren habe, in Quarzlager durchdringenden Adern am Molekemnes, in der Nähe des Mariposa und an ein Paar andern Stellen entdeckt. Diese Adern werden natürlich jetzt noch nicht ausgebeutet, weil es sich vortheilhafter zeigt, nach Waschgold zu graben. Eine dieser Adern wurde von Hrn. Fremont entdeckt (in den

merikanischen Gesetzen: denounced). Der Bau auf die unzähligen in dem Gebirg eingesprengten reichen Adern wird für Jahrhunderte vortheilhafte Arbeit liefern. Ich befürchte nicht, wie viele, daß das Gold in ein paar Jahren erschöpft seyn werde. (Philosophical Magazine, März 1850.)

Gold in Sarawak.

Anfangs October 1848 fiel in Sarawak Regen in großer Menge, so daß ein großer Theil der Vorderseite eines Berges, des Trian, in die Ebenen herabgewaschen wurde. Die Ablagerung auf denselben wurde sehr reichhaltig an Gold gefunden und beschäftigte volle 2000 Menschen 4—6 Wochen lang; man hat berechnet, daß der Mann durchschnittlich wenigstens 1 Bunkal im Monat liefere. Das Gold war in Klumpen, nicht staubförmig; es waren Klumpen von 3—4 Bunkals darunter, selten aber wogen sie unter 1—2 Amaß. C. Grant. (Chemical Gazette 1850, Nr. 176; aus Journal of the Indian Archipelago.)

Verfahren die Chocolate auf eine Verfälschung mit Stärkmehl oder Stärkegummi zu untersuchen.

Nr. 1. Chocolate ohne Stärkmehl und ohne Dextrin.

Man kann sich leicht überzeugen daß eine Chocolate weder Stärkmehl noch Dextrin (Stärkegummi) enthält. Hiezu genügt es, etwa 5 Gramme von derselben abzuwiegen und sie zehn Minuten lang mit 200 Grammen Wasser kochen zu lassen. Man gibt dann auf ein Filter; wird die durchgegangene klare Flüssigkeit mit Jod versetzt, so färbt sie sich bloß schwach grünlich, was man leicht erkennt, wenn man sie mit einer hinreichenden Menge Wasser verdünnt, etwa ihrem doppelten Volum.

Nr. 2. Chocolate mit Stärkmehl.

Wenn eine Chocolate während oder nach ihrer Verfertigung mit Stärkmehl versetzt worden ist, so erkennt man dieß sogleich mittelst einer Auflösung von Jod in Wasser, welche man dem Absud von 5 Gr. der verdächtigen Chocolate mit 200 Gr. Wasser zusetzt. Die Flüssigkeit nimmt sogleich die charakteristische blaue Farbe an.

Nr. 3. Mit Dextrin versetzte Chocolate.

Manchmal wird der Chocolate bei ihrer Verfertigung eine gewisse Menge Dextrin (unter dem Namen Xanthin) einverleibt. Auch diese Verfälschung läßt sich mittelst Jodwassers entdecken. Nachdem man 5 Gramme solcher Chocolate etwa zehn Minuten lang in 200 Grammen Wasser kochen ließ, filtrirt man; die klare Flüssigkeit färbt sich durch Jodwasser kastanienbraun, was man sehr leicht erkennt, wenn man sie mit soviel Wasser verdünnt daß sie durchsichtig bleibt.

Bei derartigen Proben ist es übrigens gut, vergleichende Gegenversuche mit reiner Chocolate anzustellen. (Journal de Chimie médicale, Novbr. 1849.)

Verfahren in weißen oder hellgefärbten wollenen und seidenen Geweben baumwollene oder leinene Fäden zu erkennen; von Hrn. Maumené.

Der Verfasser hat von seinem Reagens auf Zucker (S. 59 in diesem Bande des polytechnischen Journals) eine neue Anwendung bei Substanzen gemacht, deren Zusammensetzung derjenigen des Zuckers analog ist. „Das Zinnchlorid (krystallisirte

Zweifachchlorzinn) sagt er, liefert ein sicheres Mittel, um in weißen oder hell gefärbten Geweben die Vermischung von Baumwolle oder Leinen mit der Wolle und der Seide zu erkennen; die baumwollenen und leinenen Fäden werden, in Berührung mit Zinnchlorid erhitzt, gänzlich schwarz, während die anderen ihre Farbe beibehalten." (Comptes rendus, April 1850, Nr. 15.)

Auflösungsmittel der Gutta-percha. Von E. N. Kent.

Die Gutta-percha löst sich in Chloroform, Schwefelkohlenstoff und in den rectificirten Oelen von Terpenthin, Harz, Theer und Gutta-percha selbst. In Chloroform und Schwefelkohlenstoff löst sie sich schon bei gewöhnlicher Temperatur auf, während bei den genannten Oelen Wärme angewendet werden muß. Aus den letzteren Lösungen scheidet sich beim Abkühlen die Gutta-percha in der Form einer körnigen voluminösen Masse wieder aus, welche sich jedoch beim Erwärmen wieder auflöst. Die Farben der Lösungen sind gewöhnlich braunroth und trüb. Um eine vollständig klare Lösung zu erhalten, muß man dieselbe in verdünntem Zustande (1 Theil Gutta-percha und 16 Theile des Lösungsmittels) durch Papier oder Mousselin filtriren. Durch Weingeist wird die gelöste Gutta-percha niedergeschlagen; aus den Lösungen in Chloroform oder Schwefelkohlenstoff erhält man dadurch die Gutta-percha mit den ihr zukommenden Eigenschaften wieder; die aus den Lösungen in Terpenthinöl und anderen Kohlenwasserstoffen durch Alkohol niedergeschlagene Masse hingegen hält einen Theil des Lösungsmittels mit solcher Hartnäckigkeit zurück, daß es ohne Zersetzung der Gutta-percha nicht wieder davon getrennt werden kann. Versetzt man eine Lösung der Gutta-percha in Chloroform mit 2 bis 3 Theilen Aether, so scheidet sich die Gutta-percha bei gelinder Erwärmung in Gestalt eines vollkommen weißen Pulvers ab, welches mit Weingeist ausgewaschen, abfiltrirt und getrocknet, eine zarte schwammige Masse darstellt, die dem Marke von Hollunder ähnlich sieht. Die bei der Behandlung der Gutta-percha mit Lösungsmitteln zurückbleibenden Substanzen bestehen aus Holzfaser erdigen Stoffen und dem natürlichen Farbstoff der rohen Gutta-percha, der in Wasser löslich ist und aus seiner Lösung durch Weingeist niedergeschlagen wird. Bei der trocknen Destillation liefert die Gutta-percha dieselben brenzlichen Producte, wie der Kautschuk. (Aus American. Journ., durch Jahrbücher für prakt. Pharm. B. 19. S. 181.)

Dauerhaftes leder- oder zeugartiges Papier.

Das Handlungshaus C. Leuchs und Comp. in Nürnberg hat unterm 23. Februar d. J. ein königl. bayerisches Privilegium für Bereitung eines dauerhaften, wasserdichten, unverbrennlichen, das Wachstuch, Wachspapier, die Buchbinderleinwand, die Papierteppiche und theilweise die Tapeten, sowie das Leder ersetzenden Papiers erhalten. Die Vortheile und Anwendungen, welche diese Erfindung darbietet, bestehen nach Angabe der Erfinder in nachstehenden:

1) sie ist in jeder Papierfabrik ohne neue Einrichtungen oder Kosten ausführbar; 2) das Material dazu ist überall zu haben; 3) sie liefert ein Papier, das ungleich dauerhafter als das gewöhnliche ist, und 4) zu Papierteppichen, Tapeten, Wachspapier, dem bisherigen Papier weit vorzuziehen; 5) ebenso zu Packpapier, zu wasserdichtem, zu feuerfestem Papier, was besonders wichtig ist bei Anwendung zu Theaterdecorationen, zu Smirgel-, Rost- und Glaspapier; 6) es ersetzt die Buchbinderleinwand und das auf bisherige Art gemachte Wachstuch, sowie in vielen Fällen wegen seiner Zähigkeit die Leinen- und Baumwollenzeuge; 7) es kann zu manchen Zwecken die Stelle des Leders vertreten; 8) es kann zu Papiergeld benutzt werden und gewährt hier den Vortheil, daß weniger leicht als bei jedem andern Nachahmung oder Verfälschung möglich ist, und daß es ungleich größere Dauerhaftigkeit hat; 9) es läßt sich zur Herstellung verschie-

dener Galanteriearbeiten, z. B. zu Tellern, Körbchen, Etuis und gepreßten Waaren, welche man bisher aus Blech, Leder, Papiermaché, Gutta-percha oder andern Stoffen macht, mit Vortheil verwenden, und hat hier den Vorzug der größern Billigkeit und theilweise auch den der Unzerbrechlichkeit.

Bei diesen Vorzügen ist ein großer Absatz desselben wahrscheinlich; indessen ist es bei der Einfachheit der Darstellung desselben nöthig, die Allein-Fabrication durch Patente zu sichern, und werden Uebernehmer in Ländern außerhalb Bayern ersucht, sich wegen Uebernahme dieser Erfindung in ihrem Lande an C. Leuchs und Comp. in Nürnberg zu wenden. (Allg. polytechnische und Handlungs-Zeitung 1850, Nr. 14.)

Erkennungsmittel für Weinflecke auf Leinenzeug; nach Lassaigne.

Der Verfasser hatte in gerichtlicher Beziehung gemeinschaftlich mit Chevallier sich über Flecken in Leinenzeug auszusprechen, welche angeblich von Rothwein herrühren sollten. Für dergleichen etwa vorkommende Fälle ist zu bedenken, daß die Flecke von Rothwein durch den geringen Alkaligehalt, der durch das Waschen der Zeuge in dieselben kommt und darin bleibt, eine bläulich ziegelrothe Farbe annehmen. Es war am erfolgreichsten, die Untersuchung auf den Farbstoff des Weines zu beschränken, da die übrigen Bestandtheile des Weins kein entscheidendes Resultat erwarten ließen. Schwache Säuren machen solche Flecke rosenroth, schwache Alkalien stellen die ursprüngliche Farbe wieder her. Eine Auflösung von essigsaurem Bleioxyd (Bleizuckerlösung) ertheilt ihnen eine blaß blaue Farbe. Verdünnte Weinsteinsäure löst einen großen Theil des Farbstoffs mit rosenrother Farbe. Diese Lösung gibt bei vorsichtigem Abdampfen ein Weinroth, das sich noch immer wie Rothweinfarbstoff gegen die angegebenen Reagentien verhält. Diese Reactionen zeigen sich bei Rothweinflecken, welche mit kaltem Wasser ausgewaschen werden, auch oft noch nach einem oberflächlichen Waschen mit Seife. Es bleibt noch übrig zu bestimmen, wie sich Flecke vom Safte der Fliederbeeren, rothen Johannisbeeren und anderen Früchten davon unterscheiden lassen. (Chem.-pharmaceut. Centralbl. 1850, S. 284.)

Verordnung des Polizei-Präfects von Paris, welche das Desinficiren des Inhalts der Abtrittgruben vor dessen Ausräumung vorschreibt.

Wir, Polizei-Präfect, in Ansehung

1) der Polizei-Verordnung vom 5. Juni 1834, betreffend die Grubenreinigung und Behandlung der beweglichen Abtritte zu Paris;

2) des Polizei-Beschlusses vom 6. desselben Monats hinsichtlich der Ausräumungs-Wägen;

3) der Verordnungen vom 23. Sept. 1843 und 26. Juli 1846, welche die Anwendung des Huguin'schen, und des sogenannten atmosphärischen Ausräumungs-Verfahrens gestatten;

4) der von mehreren Grubenräumern abgegebenen Erklärung, daß sie sich anheischig machen, die Desinficirung des Gruben-Inhalts ohne Erhöhung des Preises der Räumung vorzunehmen, wenn die Administration darein willige, die im gegenwärtig in Kraft bestehenden Reglement zum Ausräumen der Gruben bewilligte Zeit im Sommer um $2\frac{1}{2}$, und im Winter um $1\frac{1}{2}$ Stunden zu verlängern;

5) erwägend, daß es in Folge oft genug wiederholter Versuche anerkannt ist, daß der Inhalt der Abtrittgruben schnell und auf wohlfeile Weise desinficirt werden kann;

und daß, wenn diese Desinficirung bisher im Großen ausgeführt, auch noch keine absolute und bleibende war, sie doch immer leicht auf die Dauer der Grubenräumung und der Fortschaffung ihres Inhalts in eine gewisse Entfernung bewirkt werden konnte;

in Ansehung des Berichtes des Gesundheitsraths vom 7. l. M. verordnen wie folgt:

Art. 1. Vom 1. Januar nächsten Jahres an muß jeder Unternehmer der Ausräumung von Abtrittgruben, ehe er die Räumung und Fortschaffung des Inhalts vornimmt, denselben desinficiren.

Er hat sich bei uns mit einer Bewilligung zu versehen, die ihm nur ertheilt wird, wenn er das Desinfections-Verfahren angibt, dessen er sich zu bedienen gedenkt und dasselbe von uns, auf ein Gutachten des Gesundheitsraths, genehmigt wurde; ferner hat er sich den ihm in unserem Bewilligungs-Erlaß auferlegten Bedingungen zu unterwerfen.

Art. 2. Der Inhalt der Abtrittgruben muß auch in Zukunft auf die Plätze zu la Villette, den Vorschriften des Art. 1 der Polizei-Verordnung vom 24. Mai gemäß, geführt werden.

Art. 3. Die Vorschriften des Artikels 1, hinsichtlich der Verpflichtung den auszuräumenden Grubeninhalt zu desinficiren, beschränkt sich auf fixe Gruben und Huguin'sche Reservoirs. Hinsichtlich der Desinficirung des Inhalts der beweglichen Abtritte werden weitere Verordnungen folgen.

Art. 4. Die zur Fortschaffung des ausgeräumten Grubeninhaltes nach der Desinficirung desselben dienenden Wägen dürfen, gleichviel ob beladen oder nicht, in Paris nicht fahren:

vom 1. October an bis zum 31. März, vor 10 Uhr Nachts und nach $^1/_2$8 Uhr Morgens.

Die Ausräumung darf vor Ankunft der Wägen nicht beginnen.

Die Arbeit des Ausräumens muß vom 1. October an bis zum 31. März um 9 Uhr Morgens, und vom 1. April an bis zum 30. September um 7 Uhr Morgens aufhören.

Die Wägen mit den Geräthschaften zum Ausräumen dürfen 2 Stunden früher und 2 Stunden später als die zur Fortschaffung des ausgeräumten Grubeninhalts dienenden in Paris fahren.

Die zum Ausräumen dienenden Geräthe dürfen nur in gut verschließbaren Wägen fortgeschafft werden.

Art. 5. Die früheren Verordnungen bleiben in Allem, was obigen Anordnungen nicht widerspricht, in Kraft bestehend.

Art. 6. Uebertretungen gegenwärtiger Verordnung werden durch Protokollaufnahmen oder Berichte constatirt und den Gesetzen und Bestimmungen gemäß verfolgt, unbeschadet etwaiger Maaßregeln der Verwaltung gegen die Uebertreter im Interesse der öffentlichen Sicherheit und Gesundheit.

Art. 7. Gegenwärtige Verordnung wird gedruckt und öffentlich angeschlagen, überdieß den betheiligten Unternehmern noch besonders zugeschlossen.

Der Vorstand der Municipalpolizei, die Polizei-Commissäre von Paris, die Polizei-Commissäre der Gemeinden Belleville und la Villette, die Friedensbeamten, der General-Inspector für Gesundheit und die Vorstände der Polizei-Präfectur werden die Ausführung derselben überwachen. Der Polizei-Präfect: P. Carlier. Paris, den 12. Decbr. 1849. (Bulletin de la Société d'Encouragement, Febr. 1850, S. 87.)

Augsburg, Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Polytechnisches Journal.

Einunddreißigster Jahrgang.

Eilftes Heft.

LXVI.

Die Britannia-Brücke über die Menaistraße in England.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

An unsere Abhandlungen über die eiserne Röhrenbrücke für den Conway-Meerbusen (zweites Decemberheft 1848, Bd. CX S. 401) und über die Britannia-Brücke für die Menaistraße in England (zweites Juliheft 1849, Bd. CXIII S. 81) knüpfen wir hiermit einen Nachtrag, durch welchen wir den Fortgang letzterer Unternehmung bis zu ihrer vor kurzer Zeit erfolgten glücklichen Beendigung mitzutheilen beabsichtigen.

Im zweiten Decemberhefte 1848 hatten wir eine ausführliche Beschreibung der Röhren der Conway-Brücke, sowie der Art ihrer Versetzung und Erhebung an der Baustelle geliefert; dann im zweiten Juliheft 1849 die Britannia-Brücke und die glückliche Bewegung einer ihrer Röhren, der ersten, welche versetzt wurde, besprochen. In ganz ähnlicher Weise, wie es dort beschrieben ist, mußte die Bewegung der andern sieben Röhren der Britannia-Brücke nachfolgen, überdieß die Erhebung aller acht Röhren bis zu dem Niveau der Bahn.

Wenn nun auch im Laufe dieser kolossalen Bauunternehmung einzelne, an und für sich unwesentliche, oder doch durch die weise Vorsicht der Unternehmer in ihren Folgen schadlos gemachte Unfälle vorgekommen sind, von deren bedeutendsten wir noch ausführlich sprechen werden: so haben doch alle Maßnahmen vollständig sich bewährt, und die Erfahrungen, welche an dem jetzt ganz fertigen und fahrbaren Theile der Brücke gemacht worden sind, verbürgen das Gelingen aller noch übrigen Arbeiten an der Brücke.

Am Anfange des Baues der Conway-Brücke hatte man die Absicht, das Rohr an beiden Enden gleichzeitig immer um 6 Fuß zu heben, und es in seinen Ketten so lange frei hängen zu lassen, bis die

Pfeiler, auf welchen es ruhen sollte, um so viel höher gemauert waren. Man hatte auch in dieser Weise begonnen, allein das so ganz frei hängende Rohr zeigte in dieser Lage so bedenkliche Seitenschwankungen, daß man die fernere Hebung unterbrechen zu müssen glaubte und diesen Gegenstand bezüglich seiner möglichen Fehler einer genauen Prüfung unterzog.

In Betracht, daß ein an seinen Endpunkten frei hängender Körper bei einer darauf wirkenden entsprechenden Kraft nothwendig in Schwingungen kommen müsse, und daß jeder selbst leise Windstoß an der großen Fläche der Seitenwandung zu viel Widerstand finde, um seine Wirkungen nicht bemerkbar zu machen, erachtete man es für nothwendig, den ursprünglichen Plan dahin abzuändern: daß man nur das eine Ende des Rohrs hob, während das entgegengesetzte auf seinem Pfeiler fest aufliegen konnte, und mit diesem Verfahren abwechselte. Der Erfolg bewährte die Zweckmäßigkeit dieser Abänderung vollkommen, und obgleich dadurch der zum Heben nöthige Zeitaufwand vermehrt wurde, so gewann die Arbeit andererseits außerordentlich an Sicherheit. Man glaubte aber in der Würdigung aller unheilvollen Möglichkeiten noch weiter gehen zu müssen. Mängel und Fehler im Material namentlich im Guß- und Schmiedeisen, entgehen sehr häufig selbst der sorgfältigsten Untersuchung; welche verderbliche Folgen hätten bloß aus einem derartigen Grunde für die Unternehmung und die dabei thätigen Arbeiter entstehen können! Obwohl durch Ausführung aller Theile in viel stärkeren Dimensionen als nöthig schienen, eine genügende Sicherheit gegen Unglücksfälle gegeben schien, zog der Erbauer doch vor, statt des Hebens um 6 Fuß und nachherigen Untermauerns, immer nur um 1 Zoll zu heben und das Röhrenende unabläßig mit Holzblöcken unterlegt zu erhalten; bei Anwendung dieser Vorsicht war im unglücklichsten Falle immer nur ein Zurückweichen des Rohrs um 1 Zoll möglich, ein wesentlicher Nachtheil konnte aber daraus weder für die Pfeiler noch für das Rohr selbst entstehen.

In dieser bei der Conway-Brücke angewandten Weise verfuhr man auch beim Heben der Röhren der Britannia-Brücke, und zum großen Glück der Unternehmung, denn hätte man das früher beabsichtigte Heben um 6 Fuß beibehalten, so würde jener Unfall, welcher in den Zeitungen so beunruhigend dargestellt und erörtert wurde, die ernsthaftesten Folgen gehabt haben, während er unter den gegebenen Umständen nur einen geringen Zeitverlust und unbedeutende Opfer veranlaßt hat.

Es ist um so nothwendiger dieses Vorfalles ausführlich zu gedenken, weil Uneingeweihte dem Ingenieur R. Stephenson selbst die Verschuldung zuschrieben und grobe Unachtsamkeit vorwarfen.

An dem einen hydraulischen Hebzeuge, dessen Beschreibung und Abbildung in unserm ersten Aufsatze (Bd. CX S. 401) enthalten ist, und zwar an dem auf der Insel Anglesea belegenen Ende des Rohrs, ereignete sich eines Tags, während die Pumpen kräftig spielten und das Rohr angemessen und befriedigend sich hob, der unerwartete Fall, daß der Boden des gußeisernen Preßcylinders An, Fig. 21, Tafel V (dieses Hefts) in den Ecken bei x, x rundum ausbrach, so daß eine abgestumpft kegelförmige Platte herausfiel. Hiermit war, wie man sieht, ein augenblickliches Herabfallen des Preßbalkens (Aq auf Tafel VII des Bandes CX) und der Kettenglieder (Av, w, x, y daselbst) verbunden; diese Theile sanken um volle 2 Fuß 6 Zoll herab, während das Rohr selbst, bei der glücklicherweise angewendeten Fürsorge, nur um 1 Zoll auf die untergelegten Eichendielen sich herabsetzte.

Ueber diesen Bruch haben nun ausführliche Erörterungen, theils von Seiten des Directoriums der Chester-Holyhead Eisenbahn, theils auch von Unberufenen in verschiedenen Zeitungen stattgefunden; man hat sogar böswillig einen anderen Zufall damit in Verbindung zu bringen gesucht, daß nämlich vorher an dem oberen Theile des Preßcylinders eine fehlerhafte (undichte) Stelle nothdürftig ausgebessert worden war, wovon der Erbauer gewußt und die Verwendung eines offenbar schadhaften Cylinders dennoch zugegeben habe u. s. w. Aus dem übereinstimmenden Urtheil der zugezogenen Sachverständigen ergibt sich aber, daß Rob. Stephenson an dem ganzen Vorfalle auch nicht die mindeste Schuld trägt. Die schadhafte Stelle am Halse des Cylinders steht in gar keinem Zusammenhang mit dem späteren Bruche des Bodens; das Undichte jener Stelle beruhte auf einer Reihe sehr feiner Gußlöcher, wie sie fast bei jedem Gusse, namentlich an der oberen Seite, häufig vorkommen, und in den meisten Fällen, sowie hier, sicher verstopft werden können.

Zu der Zeit als der Boden des Cylinders ausbrach, war der Druck im Innern wenig über 15 Cntr. per Quadratzoll, indem die Gesammtoberfläche von 1316 Quadratzollen einen Druck von 1000 Tonnen zu tragen hatte. Der 10 Zoll starken Wandung des Preßcylinders dürften aber nach Tredgold bis 65 Cntr. per Quadratzoll aufgebürdet werden. Die beigezogenen Sachverständigen: Dr. Robinson, Professor Willis, Hr. Webster und Hr. Roberts suchten den so früh-

zeitigen Bruch auf verschiedene Weise zu erklären; theils machte sich die Meinung geltend, daß die leichten Schwankungen des Rohrs, welche sowohl durch die Einwirkungen des Windes als auch durch das regelmäßige Spiel der Injectionspumpen, sowie durch die theilweise schwebende Lage des Rohres selbst veranlaßt werden, eine Art Pulsirung im Innern der Presse, und daher einen zeitweise viel größeren Druck herbeigeführt haben möchten; theils behauptete man, daß eine ungleiche Abkühlung des Cylinders nach dem Gusse eine die Haltbarkeit beeinträchtigende Spannung in demselben verursacht haben könne; für letztere Meinung wurde noch geltend gemacht, daß Gußstücke dieser Art nur dann ganz frei von solcher Spannung seyn können, wenn sie stehend, von unten, und mit kreisförmig einfließendem Metalle gegossen würden. Ohne die größere oder geringere Wahrscheinlichkeit der einen und anderen Ansicht hier erörtern zu wollen, glauben wir vor Allem, daß die scharfen Ecken am Boden des Preßcylinders den Bruch desselben begünstigten, und daß die von allen Maschinenbauern befolgte Regel: scharf eingeschnittene Ecken bei Eisentheilen so viel als möglich zu vermeiden und dafür abgerundete zu wählen, in dem vorliegenden Falle nicht genugsam beachtet wurde.

Es wurden nun zwei neue Cylinder von genau denselben Dimensionen, aber mit veränderter Gestalt des Bodens, Fig. 22 und 23 Tafel V (dieses Hefts) angefertigt. Hr. Robert Stephenson hatte bei der Wahl dieser beiden Formen, von welchen Fig. 22 einen kugelförmig geschlossenen Boden, Fig. 23 aber eine eingelegte kugelförmig deckende Platte hat, die Absicht, zu prüfen welche von ihnen sich für den vorliegenden Zweck am besten bewähren werde; wahrscheinlich wird aber Fig. 23 gar nicht mehr zur Probe gelangen, weil Fig. 22 sich schon vollkommen bewährt hat, und ein Auswechseln daher überflüssig ist.

Mit Beseitigung dieser und anderer Schwierigkeiten rückte der Bau seiner Vollendung immer näher. Rohr um Rohr wurde gleich dem ersten an den Ort seiner Bestimmung geschafft, eines nach dem andern erhoben und untermauert, wobei der in England selten strenge Winter nur kurze Unterbrechungen erheischte, bis endlich in den letzten Tagen des Monats Februar d. J. sämmtliche Röhren einer Seite so weit aufgestellt waren, daß man an das Schienenlegen und erste Befahren derselben schreiten konnte. Nachdem die Schienen gelegt und die Uferpfeiler und Dämme für die beginnenden Probefahrten gehörig geräumt waren, konnte der fünfte März d. J. zum ersten Befahren der vollendeten Brücke festgesetzt werden.

Wie bei der Versetzung des ersten Rohres, am 18. Juni 1849, hatten sich auch an diesem Tage viele technische und wissenschaftliche Notabilitäten, sowie zahllose Schaulustige in dem Städtchen Bangor vereinigt, als sich Früh 6½ Uhr die zur Prüfung bestimmten schweren Locomotiven Cambria, St. David und Pegasus, im Gesammtgewicht von circa 1800 Cntrn., mit Flaggen geschmückt, in Bewegung setzten und ihrem Ziele, der Brücke, zueilten. Rob. Stephenson führte in eigener Person die erste der drei zusammengekuppelten Maschinen. Punkt 7 Uhr an dem Eingangsthore des ersten Rohres angelangt, begann man mit einer Geschwindigkeit von nur 2 engl. Meilen per Stunde, also im Tempo einer langsam gehenden Person, das erste, und nachher die übrigen drei Röhren zu befahren. In der Mitte eines jeden Rohres wurde einige Zeit gehalten, während vom Ufer aus mit optischen Instrumenten die etwanigen Durchbiegungsfractionen abgelesen werden sollten; dieß erwies sich jedoch als eine fruchtlose Bemühung, weil bei dem Gewicht der drei schweren Locomotiven noch keine deutliche Durchbiegung aufgefunden werden konnte. Dieser erste Versuch, mit langsamem Befahren, erforderte für die ganze Länge der Brücke etwa 10 Minuten Zeit. Augenzeugen, die als Techniker berufen waren diesen ersten Proben beizuwohnen, welche aber die Röhren früher noch nicht durchwandert hatten, rühmten den überaus schönen Anblick, welchen die Perspective der vier hinter einander folgenden Röhren darbietet, namentlich wenn man ihn ziemlich im Centrum des Eisentunnels, von der Locomotive aus, genießen kann. Durch vielfach angebrachte Luftlöcher ist für angemessenes Abziehen der Locomotivendämpfe, sowie für das nothwendige Tageslicht, hinlänglich gesorgt.

Der zweite Versuch, die Rückfehr über die Brücke, wurde mit 24 beladenen Kohlenwagen gemacht, deren Gewicht circa 6000 Centner betrug. Es wurde eine Geschwindigkeit von 8—10 engl. Meilen per Stunde angewendet, und auch hierbei konnten Personen auf der oberen Fläche des Rohres und am Ufer mit Instrumenten eine deutliche Erschütterung oder gar Durchbiegung nicht wahrnehmen. Als der Kohlenzug die Seite von Bangor wieder erreicht hatte, demnach ein vollständiges Befahren der vier Röhren, hin und zurück, glücklich erfolgt war, erschallte ein unbeschreiblicher Jubel des harrenden Arbeiterpersonals, und der Zuschauer.

Ein dritter Versuch wurde noch auf die Art gemacht, daß man eine Anzahl Kohlenwagen, welche eine Last von 4000 Cntrn. darstellten 2 Stunden lang im Mittel des längsten Rohres ruhig stehen ließ. Bei

dieser lange dauernden Einwirkung einer todten Last wurde die Durchbiegung der Mitte des betreffenden Rohres zu 0,4 Zoll gefunden; und diese Biegung ist viel geringer als jene, welche durch die nur halbstündige Einwirkung milder Sonnenstrahlen entsteht. Dieser geringen Durchbiegung von 0,4 Zoll gegenüber erklärte Hr. Robert Stephenson: daß er überzeugt sey, das Rohr könne bis 13 Zoll ohne den mindesten Schaden für seinen inneren Verband durchgebogen werden, und müsse nachher in seine ursprüngliche Lage zuverlässig zurückkehren. Eine solche, auf jahrelange Studien und Versuche begründete Meinung eines erfahrenen Baumeisters wiegt ohne allen Zweifel schwer genug, daß jede Bedenklichkeit zaghafter Seelen davor zurückweichen darf. Ueberdieß ergeben jene 4000 Entr. Kohlen, ruhig stehend, eine viel größere Anstrengung für das Rohr, als der gewöhnliche Verkehr jemals auf dasselbe ausüben dürfte. Das Gewicht, welches nach dem übereinstimmenden Urtheil der anwesenden Techniker, im täglichen Verkehr, sicher und mit einemmal über die Brücke geführt, und selbst in den Mittelpunkten des Rohrs aufgestellt werden dürfte, beträgt nicht weniger als 20,000 Centner! Uebrigens erklärte Hr. Robert Stephenson seinen Einfluß dahin verwenden zu wollen, daß für den Anfang und bis der Bau sich vollkommen „gesetzt" hat, nie schneller als mit einer Geschwindigkeit von 10—12 engl. Meilen per Stunde über die Brücke gefahren werde, und eine solche Maßregel dürfte als vollkommen gerechtfertigt erscheinen.

Um 12 Uhr Mittags wurde noch ein vierter Versuch gemacht, welcher darin bestand, daß die drei genannten Locomotiven mit den 4000 Centnern Kohlen und 30—40 Wagen, in welchen 600—700 Personen Platz genommen hatten, über die Brücke befördert wurden. Es war in der That ein imposantes Schauspiel, als diese zahlreichen Personen, im vollen Jubel und die Volkshymne „Rule Britannia" anstimmend, begrüßt von den Hurrahs der zurückgebliebenen Zuschauer auf beiden Seiten der Brücke und auf den vielen Schiffen, unter dem Donner der Geschütze in einem fast eben so langen Zuge als die Brücke selbst, über die tief unten wogende See dahin eilten! Dieser Zug bewegte sich später noch bis auf den Bahnhof der Stadt Holyhead, um aufs Neue von den Einwohnern der Stadt und der Bemannung der Schiffe, die im dortigen Hafen lagen, festlich begrüßt und bewillkommt zu werden.

Seitdem die ersten Röhren in ihrer richtigen Lage den Einflüssen der Atmosphäre ausgesetzt sind, konnten die Einwirkungen des Windes und Sonnenscheins in ihren Folgen beobachtet und studirt werden. Am

interessantesten waren die Einflüsse der letzten Frühjahrsstürme, weil hieran noch mannichfache Besorgnisse sich geknüpft hatten; obwohl dieselben ganz besonders heftig gewüthet hatten, zeigte sich nicht der mindeste Einfluß derselben, den man nachtheilig nennen könnte, an der Brücke, so daß sich die Ergebnisse der angestellten Berechnungen auf das vollkommenste bewahrheiteten.

Ein heftiger Orkan, welcher mit einer Geschwindigkeit von 18 deutschen Meilen in der Stunde dahinbraust, und mit einer Kraft von 33 Pfd. auf den Quadratfuß wirkt, drückt auf die ganze Fläche jedes einzelnen Rohrs mit einer Gewalt von circa 4000 Entrn. Angenommen, der Druck betrage statt 33 sogar 50 Pfd. — die entsprechende Geschwindigkeit erreicht aber der stärkste Orkan noch nicht — so wäre der Gesammtdruck auf *eine* Rohrfläche etwa 6200 Entr., also noch nicht $^1/_6$ von dem ganzen Gewicht (etwa 40,000 Entr.) des Rohres, welches es unabläßig selbst trägt. Daß der Widerstand der Brücke, den heftigen Frühjahrsstürmen gegenüber, sich so günstig erwies, ist von der größten technischen Wichtigkeit, und mußte für die Bewohner der dortigen Gegend um so erfreulicher seyn, als die in dieser Beziehung sehr trüben Erfahrungen, welche bei der benachbarten Telford'schen Kettenbrücke gemacht wurden, noch keineswegs vergessen sind. Man beabsichtigt übrigens noch, die je neben einander liegenden Röhren durch starke Verankerungen an einander zu befestigen, wodurch eine weitere Sicherheit und so zu sagen eine vollkommene Stabilität erlangt werden wird.

Die Zeit, welche für diesen Riesenbau erforderlich war, beträgt, die ersten einleitenden Maßregeln eingerechnet, im Ganzen vier Jahre, eine bewunderungswürdig kurze Zeit; die Telford'sche Kettenbrücke hatte volle acht Jahre erfordert! Nur acht Menschen kamen im Verlaufe dieser vier Jahre bei dem Baue der Britannia-Brücke ums Leben, und unter diesen die Mehrzahl nicht ohne eigene Verschuldung; wir sagen *nur* acht, denn beim Baue zahlreicher anderer Tunnels in England, namentlich dem Manchester-Sheffield- und dem Kilsby-Tunnel, war die Zahl der Verunglückten leider viel bedeutender.

Nach den beschriebenen ziemlich gewaltsamen Proben, welchen die neue Brücke mit dem vollkommensten Erfolge widerstand, konnte die amtliche Prüfung der einen Hälfte derselben von Seiten der brittischen Regierung auf Mitte März anberaumt werden; nachdem auch diese, wie zu erwarten, befriedigend abgelaufen war, wurde dieser interessante Theil der Chester-Holyhead Eisenbahn Ende Mai d. J. dem öffentlichen Verkehr übergeben.

Das perspectivische Bild Fig. 24, Taf. V, welches die durchschnittene Mitte eines Rohrs nebst der Locomotive „Cambria" darstellt, welche Hr. Rob. Stephenson über die Brücke führte, dürfte eine genügende Vorstellung von den Verhältnissen der Röhren im Vergleich mit den durchfahrenden Zügen gewähren.

Ueber den Beginn und Verlauf der ganzen Unternehmung wird wohl ein besonderes aus amtlichen Quellen geschöpftes Werk erscheinen.

C. H. Schlarbaum.

LXV.

Erfahrungen über die Eigenschaften, die Darstellung und die Verarbeitung des Stabeisens.

(Schluß von Seite 283 des vorhergehenden Heftes.)

Wenn man die einzelnen Proceduren durchgeht, welche mit dem Roheisen vorgenommen werden, bis der Kettenstab fertig hergestellt ist, so lassen sich dabei folgende als wesentlich unterscheiden, bei denen sich mancherlei Fragen zur Beantwortung aufwerfen, die im Allgemeinen von Interesse sind.

1) Das Roheisen wird im Puddelofen gefrischt, dann ausgeschmiedet und ausgewalzt. Hierbei fragt es sich, inwiefern die Zeit, während welcher das Eisen im Ofen bleibt, auf die Qualität des zu gewinnenden Products Einfluß ausübt.

2) Die ausgewalzten Schienen werden zu Paketen zusammengelegt, im Schweißofen geschweißt und demnächst ausgeschmiedet. Ein Fehler kann hier, wie unter 1, in der zu kalten (kurzen) oder zu warmen (langen) Behandlung im Ofen liegen.

3) Die ausgeschmiedeten Stücke kommen wiederum in den Schweißofen und werden hierauf ausgewalzt. Fehler wie unter 2).

4) Die Lappen zu den Kettengliedern werden auf Façon gearbeitet und dabei angewärmt. Sie werden gelocht. Fehler der zu hohen oder zu niedrigen Temperatur.

5) Die Lappen werden an den anzuschweißenden Enden gestaucht; hierbei mit dem Kopfe aufgesetzt, während auf das angewärmte Ende geschlagen wird. Fehler wegen der zu beobachtenden Temperatur. Einfluß des Schlagens.

6) Lappen und Schaft werden an einander geschweißt. Wie leiden hierbei beide Theile?

7) Die Glieder werden gerichtet und ihre Länge adjustirt. Können hierbei schädliche Manipulationen vorkommen?

8) Die Glieder werden vom Fabrikanten der vorschriftsmäßigen Probe unterworfen und dann gebohrt.

9) Die Probe wird von der Baubehörde wiederholt. Kann durch diese Proben eine Veränderung im Kettenstabe vor sich gehen?

Es fällt von vornherein in die Augen, daß, um über alle diese Punkte ein sicheres Urtheil zu gewinnen, sehr ausgedehnte Versuche nothwendig sind, die einestheils mit großen Kosten, anderntheils mit einem bedeutenden Zeitaufwande verbunden seyn würden, so daß also hier auf eine vollständige und genügende Beantwortung derselben nicht gerechnet werden kann. Es ist eine erst in neuerer Zeit gemachte Erfahrung, daß das früher auf das Eisen gesetzte Vertrauen in vielen Fällen nicht gerechtfertigt ist, daß die Natur und die Behandlungsweise des Eisens noch bei weitem ausgedehntere Versuche erfordern, als bereits vorliegen. Die vielfachen Eisenconstructionen bei den Eisenbahnen haben zuerst die Fabrikanten zu einer genaueren Untersuchung ihres Materials veranlaßt, deren Resultate [44] aber noch vieles zu wünschen übrig lassen.

Bevor Malberg auf die Versuche selbst eingeht, schickt er einige Bemerkungen über die Kennzeichen eines für den vorliegenden Zweck brauchbaren Stabeisens voraus. Ueber die Brauchbarkeit entscheidet die größere oder geringere absolute Festigkeit und die Elasticität. Man kann annehmen, daß wenn die absolute Festigkeit 50 bis 55000 Pfd. beträgt, und die Elasticitätsgränze bei 25000 Pfd. auf den Quadratzoll liegt, das Eisen eine gute Qualität hat. Aus dem äußern Ansehen so wenig als aus der Bruchfläche lassen sich obige beide Eigenschaften in ihren Abstufungen genau beurtheilen. Nur in den Extremen kann man sagen, daß ein sehr kurzfaseriges und sehr grobkry-

[44] Man vergleiche hierüber Malberg's schon erwähnte Abhandlung „über den krystallinischen Bruch des Schmiedeisens," aus welcher auch hier manches aufgenommen ist, insofern nämlich dasselbe zur Vollständigkeit des Ganzen nothwendig erschien.

stalliniſch-körniges Eiſen ein ſchwaches und wenig elaſtiſches, dagegen ein ſehr zackiges, ſehniges, kornfreies Eiſen ein ſtarkes ſey. Bei letzterem kann man die Elaſticität aus dem Aeußern gar nicht vorausſehen, wenn auch im Allgemeinen das dichteſte Eiſen die höchſte Elaſticitätsgränze hat. Können nun auch die Zerreißungsproben allein als entſcheidende betrachtet werden, ſo ſind ſie doch bei ausgedehnten Verſuchen zu weitläufig, und man nimmt ſeine Zuflucht zu empiriſchen Proben, indem man die Eiſenſtäbe über der Amboßkante überbricht und aus der größern oder geringern Widerſtandsfähigkeit und dem Bruche Schlüſſe zieht. Bei Beurtheilung des Bruches iſt indeſſen immer noch eine große Vorſicht und Aufmerkſamkeit auf die Art und Weiſe wie, und die Mittel wodurch man den Bruch hervorbringt, nothwendig. Gegentheils kann man leicht in große Irrthümer gerathen.

Ein Bruch, der durch Belaſtung nach der Längenrichtung, in welcher der Stab ausgewalzt iſt, entſteht, hat, je nachdem man das Licht darauf fallen und ins Auge reflectiren läßt, ein anderes Ausſehen. Er erſcheint niemals ſo faſerig, als ein quer übergebrochener Stab; er erſcheint entweder aſchgrau oder ſilberweiß und nüancirt zwiſchen beiden Farben. Will man daraus auf die Güte des Eiſens ſchließen, ſo muß man den Stab nach allen Richtungen drehen, das Licht von allen Seiten auf den Bruch fallen und ins Auge reflectiren laſſen. Wenn unter allen Umſtänden der Bruch aſchgrau und wenig hell erſcheint, ſo kann man auf eine niedere Qualität ſchließen. Indeſſen hat man auch hierbei noch zu berückſichtigen, ob das Zerreißen durch eine plötzliche oder allmähliche Belaſtung entſtanden iſt. Im erſtern Fall erſcheint das Eiſen leicht aſchgrau oder auch mehr kryſtalliniſch, im letztern, bei einer gewiſſen Reflexion des Lichtes, ſilberweiß und faſerig.

Wird das Eiſen ſenkrecht auf die Richtung des Auswalzens zerriſſen, ſo iſt der Bruch immer ſehr kurz und die abſolute Feſtigkeit geringer. Der Bruch hat eben, weil er die einzelnen Lagen, durch deren Zuſammenſchweißen der Stab gebildet iſt, deutlicher zeigt, ein ſtreifiges, ſchieferartiges Ausſehen, erſcheint im reflectirten Lichte hell (weiß), im darauf fallenden Lichte dunkler (grauer). Daß die abſolute Feſtigkeit des ſo ausgewalzten Eiſens geringer iſt, kann man in den meiſten Fällen annehmen. Keſſelbleche, welche nach allen Richtungen widerſtehen ſollen, läßt man deßhalb auch möglichſt nach zwei auf einander rechtwinkeligen und diagonalen Richtungen durch die Walzen gehen.

Ein Bruch der durch Schläge oder Belaſtung in transverſaler Richtung (relative Feſtigkeit), durch Umſchlagen des Stabes über der Amboskante erzeugt wird, iſt immer weißer als ein ſolcher, der durch

Belastung nach der Längenrichtung (absolute Festigkeit) hervorgebracht wird, wovon der Grund in der verschiedenartigen Beschaffenheit der das Licht reflectirenden Flächen liegt. Beim Umschlagen kann man den Bruch mehr oder weniger ändern, je nachdem man mit leichten oder schwereren Hämmern darauf-, je nachdem man kürzere oder längere Stücke abschlägt; je nachdem man das Eisen beim Umschlagen wendet oder nicht, dasselbe also hin- und herbiegt, oder nicht; je nachdem man das Eisen vorher erwärmt, oder es bei seiner gewöhnlichen Temperatur bewenden läßt. Ein Umschlagen eines längern Stücks mit kleinen Hämmern nach einer und derselben Richtung und starke Handwärme hat immer den am meisten sehnigen Bruch zur Folge. Ein Umschlagen eines kurzen Stücks mit einem schweren Hammer bei niedriger Temperatur zeigt in der Regel einen kurzfaserigen oder körnigen Bruch. Am auffallendsten ist dieses bei Anwendung eines schweren Bärs, wenn man einen Stab quer auf eine Unterlage legt, so aber, daß das eine Ende etwa nur 1 Fuß, das andere aber 15 bis 18 über diese vorsteht, und nun auf das kürzere Ende den Bär von einer bedeutenden Höhe herabfallen läßt. Der Stab bricht quer und rechtwinkelig auf seine Längenachse ab; durch den plötzlichen Stoß werden die Fasern des Eisens, wenn dieses auch sonst recht sehnig ist, plötzlich, ohne sich vorher ausdehnen zu können, abgerissen und der Bruch erscheint körnig, weil sich die dem Auge darbietenden kleinen Flächen der einzelnen Fasern als Ebene darstellen. Durch Verringerung der Fallhöhe und Wiederholung der Rammschläge erhält man dagegen eine sehnige Bruchfläche.

Wenn man einen Stab durch Hin- und Herbiegen zerbricht, so ist der Bruch stets mehr oder weniger körnig.

Ein schönes Beispiel hievon gaben beim vorläufigen Probiren der Kettenglieder, deren Augen noch nicht auf die vorschriftsmäßige Weite ausgebohrt waren, die Bolzen, mittelst welcher man sie in der Probirmaschine befestigte. Diese Bolzen hatten etwa 2 Zoll Durchmesser und lagen auf etwa $1^1/_2$ Zoll frei. Durch die Belastung von 105122 Pfd. bei jedem Kettengliede und da man sie einmal in dieser, das anderemal in jener Richtung einsteckte, fand nun fast bei jeder Probe ein kleines Durchbiegen statt. Die Bolzen waren aus dem vortrefflichsten Ramaßeisen mit einem durchaus sehnigen Gefüge gearbeitet. Sie hielten aber selten mehr als 50 — 60, auch wohl 100 Proben aus, und beim Zerbrechen zeigte sich die Bruchfläche durchaus körnig, weiß und ohne Spur von Zug. Compression und Hin- und Herbiegen hatten beide zusammenwirkend die Textur anscheinend ganz geändert.

Eine ähnliche Erscheinung zeigt auch jeder Eisenstab, der nach einer Richtung quer übergebrochen wird, auf der untern Seite, auf welcher er aufliegt. Wenn nämlich seine obern Fasern abreißen sollen, so müssen sie gleichzeitig die untern verkürzen. Diese untern, gestauchten Fasern zeigen selten ein sehniges Gefüge beim Zerbrechen, sind vielmehr fast immer feinkörnig und stahlartig.

Hieraus geht nun schon hervor, daß man aus einem Bruche, von dem man nicht weiß, auf welche Weise und durch welche Mittel er erzeugt worden, gar keinen Schluß auf die Qualität des Eisens, und nur dann einen annähernd richtigen Schluß ziehen darf, wenn man die Manipulationen beim Zerbrechen stets aufmerksam beobachtet hat. Es würde daher sehr zu wünschen seyn, ein sicheres Kennzeichen für die Qualität des Eisens zu besitzen, ein Wunsch, der aber für die erste Zeit wohl nur noch unter die frommen gehören dürfte. Wenn nun gleich der Bruch nur ein unsicheres Mittel zur Beurtheilung der Eisenqualität ist, so kann man nichtsdestoweniger annehmen, daß Eisensorten von verschiedener Qualität unter denselben Zerbrechungsumständen auch verschiedene Bruchflächen zeigen, darf aber, wenn die genannten Umstände geändert worden, bei gleichartigen Bruchflächen nicht auf gleiche Eisenqualitäten schließen. Bei den nachfolgenden Versuchen hat Hr. Malberg zwar den Bruch in der Regel als entscheidendes Criterium angesehen, jedoch die obwaltenden Verhältnisse dabei soviel als möglich zu berücksichtigen gesucht.

Die in Bezug auf die früher erwähnten neun Punkte angestellten Versuche sind nun folgende:

Zu 1. Es wurden zwei Puddelöfen mit dem zum Ketteneisen bestimmten Satze besetzt und das Roheisen in beiden gleich gut durcheinander gearbeitet. Aus dem einen Ofen wurden die Luppen gleich nach der eingetretenen Frischung herausgenommen, unter dem Hammer bearbeitet und zu Bramen von 6 Zoll Breite und $^3/_4$ Zoll Stärke ausgewalzt. Man beobachtete hierbei, daß unter dem Hammer und den Walzen eine große Menge Schlacke ausgepreßt wurde, und das Schweißen auf eine sehr leichte Weise vor sich ging. In dem andern Ofen wurden die Luppen etwas länger liegen gelassen und demnächst dieselben wie die ersteren unter dem Hammer und den Walzen behandelt. Hierbei zeigte sich, daß weniger Schlacke in den Luppen enthalten war, daß aber auch eben deßhalb sowohl Ausschmieden und Auswalzen bei dieser trockenern Beschaffenheit der Luppen schwieriger von statten ging, indem sich unter dem Hammer Eisentheilchen ablösten und die aus den Walzen kommenden Bramen eine mehr schieferige Oberfläche mit starken

Kantenrissen zeigten. Die Untersuchung auf den Bruch ergab aber fast gleiche Eisenqualitäten. Der Bruch war faserig, silbergrau und zeigte hin und wieder eingesprengte feine Krystalle. Eine Trennung der verschieden behandelten Bramen erschien daher nicht nothwendig und dieselben wurden bei den weitern Versuchen untereinander verwendet.

Wenn die nach der ersten Manipulation sich häufig vorfindenden Krystalle in dem Eisen sehr fein und hell sind, so sind sie gutartiger Natur, sie verschwinden bei wiederholtem Auswalzen ganz und das Eisen bekommt einen schönen Zug.

Bei den Proben sondert man solche Bramen nicht aus. Malberg überzeugte sich hiervon durch einen directen Versuch und ließ ein feinkörniges Stück Eisen aus der ersten Bearbeitung ausschmieden, welches nach dem Ausschmieden eine vollständige sehnige Structur bekam.

Nach diesem ist man berechtigt zu schließen, daß eine zu warme (lange) Behandlung im Puddelofen keinen schädlichen Einfluß auf die Qualität des Eisens ausübt, wohl aber einen Verlust im Ofen durch Abbrand und einen Verlust unter dem Hammer durch Abbröckeln erzeugt. Man kann sogar durch eine länger dauernde Hitze im Puddelofen aus schlechterem Roheisen eine bessere Qualität Stabeisen gewinnen.

Hierauf gründet sich auch die an manchen Orten in Belgien übliche Methode, mit offener Schornsteinklappe zu arbeiten, eine Methode, die allerdings aus schlechterm Rohmaterial bessern Stoff liefert, aber doch zum größten Theil wieder verlassen worden ist, weil der erzielte Stoff dennoch wegen des Abbrands, Kohlenbedarfs und Zeitverlusts theurer wird, als wenn man von vornherein eine bessere Qualität Roheisen verwendet.

Wenn das Roheisen zu kurze Zeit im Ofen bleibt, beim Frischen nicht gut durcheinander gearbeitet ist und nicht alle Theile desselben mit der über sie wegstreichenden Flamme in Berührung kommen, erhält man ein unreines Eisen, welches halbgefrischtes Roheisen und viele fremde Stoffe, wie Kiesel, Arsen, Schwefel, Phosphor ꝛc. enthält. Dieses gibt sich durch den grauen oder grobkrystallinischen Bruch zu erkennen. Da aber mit jedem Bramen eine Probe vorgenommen und der fehlerhafte ausfortirt wird, da ferner der Puddler für dergleichen Eisen keine Bezahlung bekommt, sogar bei Wiederholung in Strafe genommen wird, so können solche Bramen nicht unter das Ketteneisen gekommen seyn. In Beziehung

zu 2 und 3 wurden folgende Versuche vorgenommen:

Nachdem sämmtliche ausgewalzte Bramen auf den Bruch probirt und nach gehöriger Aussortirung daraus Pakete von 8 Lagen geformt waren, wurden diese in den Schweißofen gebracht, ausgeschmiedet, wieder in den Schweißofen gelegt, und dann unter den Plattenwalzen zu Lappen für die Kettenstäbe ausgewalzt.

Das Paket Nr. I. wurde im Schweißofen nicht überhitzt, dann ausgeschmiedet.

— Nr. II. deßgl.;

— Nr. III. wurde stark überhitzt, dann ausgeschmiedet.

— Nr. IV. wurde nicht so stark überhitzt, dann ausgeschmiedet.

Vor dem Auswalzen wurde nun ferner

Paket Nr. I. wieder stark überhitzt;

— Nr. II in gewöhnlicher Schweißhitze gehalten;

— Nr. III. stärker als Nr. I. überhitzt, so daß die obere Lage beinahe weggebrannt war;

— Nr. IV. in gewöhnlicher Schweißhitze gehalten.

Die Untersuchung auf den Bruch nach dem Auswalzen ergab:

Für Nr. I, in gehöriger Schweißhitze vor dem Ausschmieden und überhitzt vor dem Auswalzen behandelt, einen guten Zug, einen hellen Bruch; an einer Stelle einige ganz feine Krystalle, die aber schon keine eckige, sondern eine mehr längliche Form hatten.

Für Nr. II, sowohl vor dem Ausschmieden, als vor dem Auswalzen in gehöriger Schweißhitze behandelt, den besten Zug, einen hellen Bruch aber doch einige kleine Krystalle.

Für Nr. III, sowohl vor dem Ausschmieden, als vor dem Auswalzen sehr stark überhitzt. Derjenige Theil des Stabes, welcher durch die Ueberhitzung am meisten abgebrannt war und dieß schon im Aeußern durch eine schiefrige, unreine Oberfläche zeigte, hatte ein ganz krystallinisches, feinkörniges Gefüge. Ein anderer Theil, der etwas ferner davon genommen wurde, war nur noch zur Hälfte krystallinisch, zur Hälfte kurzfaserig. Ein dritter Theil, vom besten Ende entnommen, hatte ein kurzfaseriges Gefüge mit eingesprengten kleinen Krystalllagen.

Für Nr. IV, vor dem Ausschmieden etwas überhitzt, vor dem Auswalzen aber in gehöriger Schweißhitze gehalten, hatte ein durchaus sehniges Gefüge mit unbedeutenden Krystallen, fast Nr. II gleich.

Der körnigste Theil von Nr. III wurde fast bei Schweißhitze mit kleinen Hämmern weiter ausgeschmiedet. Die krystallinische Textur war verschwunden und in eine kurzfaserige übergegangen. Der etwas klei-

ner körnige Theil von Nr. III wurde ebenso behandelt und zeigte nachher eine schöne sehnige Textur mit vortrefflichem Zug.

Aus diesen Versuchen folgt nun, daß

mit Bezug auf Nr. II. ein sehniges Eisen ohne Krystalle erzeugt wird, wenn die Hitze im Schweißofen nicht übertrieben wird; daß

mit Bezug auf Nr. III das Eisen körnig wird, wenn die Hitze im Schweißofen zu stark gewesen; daß

mit Bezug auf Nr. IV das Eisen, wenn es vor dem Ausschmieden auch überhitzt wird, seine gute sehnige Textur behält, im Fall vor dem folgenden Auswalzen keine abermalige Ueberhitzung im Schweißofen stattfindet; daß

mit Bezug auf Nr. I das Eisen mehr körnig wird, wenn es vor dem letzten Auswalzen, als wenn es vor dem Ausschmieden überhitzt wird; endlich daß

es überhaupt auf die letzte Behandlung des Eisens vorzugsweise ankommt, daß bei dieser das Eisen am leichtesten verdorben wird, daß bei dieser aber auch ein bei einer vorhergegangenen Procedur zu warm behandeltes und dadurch körnig gewordenes Eisen wieder in sehniges umgewandelt werden zu können scheint.

Für letzteres spricht außerdem noch der Versuch mit dem Ausschmieden des körnigen Eisens Nr. III.

Hiernach sollte man bei dem letzten Auswalzen des Ketteneisens stets die größte Vorsicht anwenden, damit bei den ersteren Proceduren vorgefallene Fehler wieder neutralisirt werden können. Schwierig ist es jedoch immer, wenn das Eisen auch unter der richtigen Schweißhitze aus dem Ofen kommt, zu beurtheilen, ob es nicht vorher schon eine größere Schweißhitze gehabt hatte, da der Arbeiter am Schweißofen es in der Gewalt hat, durch Schwächen des Feuers, oder neues Kohlenaufschütten bei geschlossener Klappe auch das überhitzte Paket wieder abzukühlen und bei richtiger Temperatur aus dem Ofen zu bringen; die Gewissenhaftigkeit des Arbeiters ist am Ende die einzige Garantie, die man für die Güte des Eisens haben kann, wenn man keine Zerreißungsproben anzustellen im Stande ist. Es möchte daher wohl der Fall vorgekommen seyn, daß einzelne Stäbe im Schweißofen gelitten hatten, wohin auch einzelne Zerreißungsproben deuten. Hieraus kann aber, wie Malberg schon früher erwähnte, für den Brückenbau kein Gefahr bringender Nachtheil entstehen.

Zu 4 stellte Hr. Malberg folgende Proben an.

Der Stab III, welcher im Schweißofen zweimal stark überhitzt worden war, wurde in zwei Theile geschnitten, und darin der eine rothwarm, der andere weißwarm (aber noch nicht schweißwarm) gemacht. Von beiden Stücken hatte man vorher Proben übergeschlagen und man wiederholte dieselben nach dem Anwärmen. Bei dem einen Stücke, welches rothwarm gemacht worden war, waren beide gleich, beide etwas krystallinisch-körnig; die Widerstandsfähigkeit beim Umschlagen, sowohl vor als nach dem Anwärmen, war sehr groß, wie man nach dem Bruche zu urtheilen nicht würde erwartet haben. Bei dem andern Stücke, welches weißwarm gemacht worden war, zeigte sich kein Unterschied, so wenig im Bruche als in der Widerstandsfähigkeit.

Es wurde ferner der Stab IV, welcher das erstemal im Schweißofen überhitzt wurde und das zweitemal eine gemäßigte Schweißhitze erhalten hatte, in zwei Stücke geschnitten. Beide Stäbe verhielten sich nach dem Anwärmen beim Ueberschlagen sowohl im Bruch als in der Widerstandsfähigkeit gleich.

Aus diesen Versuchen dürfte zu schließen seyn, daß ein Erhitzen des Eisens bis zur nicht vollständigen Weißglühhitze keinen schädlichen Einfluß darauf ausübt, daß beim Façonarbeiten und Lochen der Lappen der Kettenstäbe diese demnach nicht leiden, wenn nicht gerade ein Uebertreiben der Hitze stattfindet, was leicht zu vermeiden ist.

Jedoch darf man nicht verkennen, daß ein abermaliges Anwärmen (gleichsam ein Ausglühen) das Eisen weicher und dehnsamer macht, auch die Elasticitätsgränze tiefer hinunterdrückt, wofür die anderweitig mit Draht angestellten Versuche sprechen. Im Uebrigen kann man das Verhalten des Drahts nicht mit dem des Eisens im vorliegenden Falle vergleichen, weil derselbe beim Ziehen kalt behandelt wird und es wahrscheinlich ist, daß seine absolute Festigkeit, Dehnsamkeit, Elasticität ꝛc. nach dem Ausglühen nicht geringer sind, als diese Eigenschaften des Eisens, aus welchem er gefertigt wurde, vorausgesetzt, daß sich in letzterem keine Fehlstellen befinden. Wo man das Anwärmen vermeiden kann, sollte es geschehen, oder wenigstens nach demselben ein abermaliges Ueberhämmern oder Ausstrecken stattfinden, was man auch bei den Kettenaugen möglichst berücksichtigte. In Bezug auf den letztern Umstand ließ Malberg eine Anzahl Stäbe bei starker Rothwärme ausstrecken und fand dabei übereinstimmend mit schon längst bekannten Erfahrungen, daß dadurch die sehnige Textur, absolute Festigkeit und Elasticitätsgränze im Eisen zunahm, daß dasselbe aber beim Ueberbrechen über der Amboßkante in der Regel einen geringern Widerstand leistete,

wovon der Grund darin liegt, daß, da es an Dichtigkeit zugenommen, es eben dadurch an Biegsamkeit und Dehnsamkeit verloren und eine größere Steifigkeit und Sprödigkeit angenommen hatte.

Zu 5 wurde aus dem Eisen II ein Lappen mit der Schere ausgeschnitten, dann rothwarm gemacht und mit dem Schrotmeißel auf Façon gearbeitet, überhämmert, auch die hohe Kante noch mit dem Setzhammer geebnet. Das Auge für den Bolzen wurde warm ausgehauen und demnächst das an den Schaft anzuschweißende Ende des Lappens gestaucht. Man hütete sich bei der ganzen Behandlung die Rothwärme zu überschreiten.

Der Lappen wurde nun auf den Bruch probirt; er war kürzer als der vorige, silberweiß oder grau, je nachdem die Lichtstrahlen ins Auge reflectirt wurden oder nicht, und zeigte keine Spur von Krystallen. Hieraus läßt sich folgern, daß beim Façonarbeiten, Stauchen und Lochen, wenn alles in der Rothwärme geschieht, keine Veränderung des Eisens am Ende des Lappens stattfindet. Indessen dürfte es doch gerathen seyn, das Lochen nach dem Stauchen vorzunehmen, weil, wenn das Auge bereits gelocht ist, durch das Stauchen ein Bestreben, den Durchmesser des Lochs nach der Längenachse des Stabes zu verkürzen entsteht, welches, wenn dasselbe auch nicht geradezu für schädlich erklärt werden kann, gewiß vermieden werden muß.

Wir müssen nun noch von den Augen und ihrem Einfluß auf die Schwächung der Kettenglieder reden. Nehmen wir zuerst an, der Bolzen fülle das Loch vollständig aus, ohne darin Spielraum zu haben und ohne zugleich mit Gewalt hineingetrieben zu seyn, nehmen wir ferner Abstand davon, daß das Eisen compressibel sey, d. h. nehmen wir an, daß die Auflagefläche des Bolzens groß genug sey um keinen Eindruck zu erleiden, so wird, wenn der Rücken eine gegen die Seiten überwiegende Breite hat, bei hinreichender Belastung das Zerreißen in den Seiten stattfinden, und zwar gleichzeitig in beiden wenn sie gleiche Breite haben. Sobald jedoch eine der Seiten eine geringere Breite hat als die andere, so wird das Zerreißen in der schmalern seinen Anfang nehmen und ein Abbrechen in der breitern erfolgen. In beiden Fällen wird das Zerreißen oder Abbrechen auch noch auf dieselbe Weise erfolgen, wenn das Eisen compressibel, oder die Auflagefläche des Bolzens so gering ist, daß dieser sich eindrückt. Mag man die Form des Auges auch nach beliebigen Verhältnissen wählen, immerhin wird die erste Bedingung seyn, daß die Seiten beide gleiche Breiten erhalten.

Nehmen wir ferner an, der Bolzen werde mit Gewalt in das Loch des mit gleich breiten Seiten versehenen Auges hineingetrieben, und setzen wir das Eisen als incompressibel voraus, so werden dabei die Seiten einer Spannung ausgesetzt, die, wenn sie groß genug ist, das Auge von innen nach außen aufspalten wird. Tritt ein wirkliches Aufspalten auch nicht ein, so wirkt jene Spannung doch mit auf das Zerreißen, wenn eine zweite Spannung durch eine Belastung hinzukommt, und diese Belastung muß um den Betrag der erstern Spannung geringer seyn, wenn kein Zerreißen erfolgen soll. Auf diese Weise schwächt ein zu starker Bolzen das Auge. Ist das Auge auch compressibel, so wird zwar eine größere Belastung zum Zerreißen des Auges erforderlich, jedoch die zu große Stärke des Bolzens immerhin von nachtheiligem Einfluß seyn. Sind die Seiten des Auges von ungleicher Breite, so wird natürlich das Aufspalten zuerst an der schmalen Seite erfolgen.

Nehmen wir ferner an, der Bolzen habe einen bedeutend geringern Durchmesser als das Loch, der Rücken eine verhältnißmäßig große Breite, und das Eisen sey incompressibel, so werden sich, unter einer hinreichend großen Spannung, die Seiten des Auges einander nähern, bis sie dicht an den Bolzen anliegen, dadurch permanent ausgedehnt werden und an ihrer Widerstandsfähigkeit verlieren. Ist dagegen das Eisen compressibel, so kann einestheils jene Ausdehnung der Seiten erfolgen, jedoch wird sich anderntheils auch der Bolzen in den Rücken eindrücken. Der sich eindrückende schwache Bolzen wirkt in diesem Falle als Keil, und kann, wenn der Rücken nicht hinreichend breit ist, ebensowohl ein Spalten des Auges im Rücken bewirken, wie ein zu starker Bolzen ein Spalten des Auges in den Seiten. Es wird jedoch die Spaltung immer vom Innern des Loches aus ihren Anfang nehmen.

Berücksichtigen wir nun die gewöhnliche Form der Augen, wie sie auch für die Brücke gewählt worden, so können unter den gemachten Voraussetzungen die bemerkten Erscheinungen ebenfalls eintreten, so lange die Breite des Rückens gegen die der Seiten bedeutend überwiegend ist. Nimmt der Rücken in seiner Breite ab, so wird unter der Voraussetzung, daß die Eisenfasern in demselben gleiche Widerstandsfähigkeit wie in den Seiten haben, nicht eher eine nachtheilige Wirkung auf den Rücken erfolgen können, bis dieser geringere Breite hat, als jede der Seiten. Setzen wir das Eisen des Auges als unausdehnsam und incompressibel voraus, so wird plötzlich ein Abreißen

der Seitentheile, oder ein Ausreißen des Rückens erfolgen. Da diese Voraussetzung aber nicht gemacht werden kann, so ist es wahrscheinlicher, daß der Kopf auseinander spaltet, während die Seiten sich auseinander biegen. Es kann noch die Frage entstehen, wo die Spaltung ihren Anfang nehmen wird, vom Bolzenloch aus, oder vom äußersten Punkte des Rückens nach innen zu. Ersteres wird der Fall seyn, wenn das Eisen im Rücken mehr compressibel ist, wo der Bolzen beim Eindrücken als Keil wirkt, letzteres, wie bei einem transversal belasteten Balken, wenn das Eisen weniger compressibel oder sogar spröde ist, und sich die Spannung in Folge der Belastung durch die Seiten fortpflanzt. Bei einem schwachen Bolzen wird die letztere Art des Spaltens wahrscheinlicher seyn, als bei einem genau passenden Bolzen, welcher besonders auch in dem Falle, wo die Widerstandsfähigkeit der Eisenfaser im Rücken (weil Parallel-Cohäsion) geringer ist, ein Spalten von außen beginnend erzeugen wird.

Nach dem Vorhergehenden ist es einleuchtend, daß auf die Haltbarkeit der Augen die größere oder geringere Compressibilität des Eisens einen wesentlichen Einfluß ausübt. Um diese nachtheilige Eigenschaft des Eisens weniger schädlich zu machen, kommt es darauf an, die Größe der Fläche, auf die der Druck stattfindet, also den Durchmesser des Bolzens und seines Lochs zu vermehren.

Da es nach dem Vorhergehenden fest stand, daß die absolute Festigkeit der Kettenglieder in den Schweißstellen gegen 30 Procent geringer ist als in den Schäften, so mußte es natürlich für künftige Fälle zur Sprache kommen, ob die Kettenglieder nicht in einem Stücke ohne Schweißstellen herzustellen seyen. Hr. Malberg hatte die Idee, Stäbe von der Länge wie die Kettenglieder und von einer Breite, welche mindestens so groß als die der Augen, also $9^3/_4$" wäre, durch Walzen auf die gewöhnliche Weise zu fertigen, und aus diesen die Glieder selbst auszuhauen, welches entweder warm mit dem Schrotmeißel, oder kalt auf der Stoßmaschine geschehen konnte. Es leidet keinen Zweifel, daß die letztere Methode vor allen den Vorzug verdient, da jedes Anwärmen die Elasticitätsgränze des Eisens tiefer herunterschraubt, was jedenfalls für den vorliegenden Zweck nicht wünschenswerth seyn kann. Allein auf der andern Seite ist mit einem Ausarbeiten der Form der Glieder aus einer Platte ein großer Eisenabfall, im vorliegenden Fall von über 50 Procent, verbunden, welcher zwar nicht als verloren zu betrachten, da derselbe wieder vortheilhaft zu Ramaßeisen verarbeitet werden kann, jedoch auf die Fabricationskosten von ziemlich großem

Einfluß ist. Eine billigere Methode herauszufinden, mußte deßhalb erwünscht seyn.

Hr. Daelen, damals Mechaniker zu Düren, hat dieselbe in den Verhandlungen des Vereins Jahrgang 1847, S. 157, wie folgt, mitgetheilt:

Man walzt Stäbe, welche etwa eine doppelt so große Dicke und beinahe dieselbe Breite wie die fertigen Kettenglieder, erhalten, auf die gewöhnliche Weise aus und schneidet deren Ende rechtwinkelig auf eine bestimmte Länge ab. Die Enden werden demnächst nacheinander im Flammofen angewärmt und rechtwinkelig zu ihrer Länge auf die für die Köpfe der Glieder bestimmte Breite ausgewalzt.

Um dieses Walzen vornehmen zu können, haben die gewöhnlichen Plattenwalzen an ihren äußern Zapfen vor dem Gestell vorspringende Stirnwalzen, zwischen denen die genannten Enden der Stäbe quer hindurchgehen und beinahe auf die Dicke des Schafts gestreckt werden. Läßt ferner die von neuem angewärmtem Stäbe der Länge nach durch die Plattenwalzen gehen, bis sie die Dicke der Glieder haben, so erhält man Stäbe mit breiten, aber stumpfen Köpfen, welchen letztern auf der Stoßmaschine kalt leicht die richtige Form gegeben werden kann. Es sind für das Herausbringen der richtigen Länge und Form beim Auswalzen einige vorherige Versuche zur Bestimmung der Dimensionen der rohen Stäbe erforderlich, doch diese nicht schwierig. Ein Nachtheil jedoch ist, daß beim letzten Auswalzen unter dem Plattenwalzwerk die hohen Kanten der Stäbe keinen Druck bekommen, demzufolge diese auch eine etwas gewölbte Oberfläche annehmen.

Die mit den auf diese Weise gewalzten Stäben vorgenommenen Proben sprechen im Allgemeinen für die Zweckmäßigkeit der beschriebenen Walzmethode.

LXVI.

Ueber die Veränderungen der Messingdrahtseile bei Blitzableitern.

Der Gewerbeverein in St. Gallen hat sich vor einiger Zeit an den polytechnischen Verein in München gewendet, um von diesem Aufschlüsse über die möglichen Ursachen des Brüchigwerdens der Messingdrahtseile an Blitzableitern zu erhalten. Der über diesen Gegenstand

im Kunst- und Gewerbeblatt, März 1850, S. 148 veröffentlichten Abhandlung entnehmen wir Folgendes:

Die Blitzableitung auf dem neuen Bürgerspital in St. Gallen, die vor sechs Jahren neu hergestellt worden ist, zeigt an zwanzig Stellen bedeutende Beschädigungen, die eine solche Uebereinstimmung zeigen, daß sie durch die gleiche Ursache erzeugt seyn müssen. Als das zerstörende Agens wurde muthmaßlich der Rauch aus den Kaminen angenommen, aber die Wirkungsart konnte nicht genau genug ermittelt werden.

Das Spitalgebäude in St. Gallen, welches eben so meisterhaft erbaut und zweckmäßig eingerichtet als schön gelegen ist, zieht sich in seiner Länge von Ost nach West. Das Dach ist mit Glarnerschiefer gedeckt, nnd es ziehen sich drei Dachfirsten nach der Länge und vier nach der Breite des Gebäudes. Die Rauchfänge, welche aus dem Dache hervortreten, sind enge russische Kamine, und um das Regenwasser abzuhalten, sind sie mit Eisenplatten gedeckt. Der aus den Kaminen ausströmende Dampf hat immer einen bedeutenden Wärmegrad.

Die Blitzableitung zieht sich in 1 Fuß Entfernung über alle Längen- und Querfirsten des Daches, und an passenden Stellen finden Ableitungen zur Erde statt.

Jede eiserne Platte auf den Kaminen hat oberhalb in der Mitte einen eisernen Ring, wovon Zuleitungen nach der Hauptleitnng geführt sind.

Die Haupt- und Zuleiter bestehen aus Drahtseilen von neun einzelnen Messingdrähten, wovon jeder Draht 2 Millimeter Dicke hat. Der Draht ist aus der k. k. Fabrik von Aachenrhein in Tyrol bezogen.

Die Hauptleitung über den Dachfirsten nach der Länge des Gebäudes, sowie die Ableitungen nach dem Boden, befinden sich in gutem Zustande, hingegen zeigen die Drähte der Zuleitungen nach den Kaminen, die gebraucht sind, an einzelnen Stellen eine bedeutende Sprödigkeit und sind daselbst vielfach gebrochen. Dieselbe Erscheinung findet sich auch bei zwei Querleitungen vor, die in der Nähe von häufig gebrauchten Kaminen vorbeigeführt sind.

Die beschädigte Querleitung auf der östlichen Seite des Gebäudes hat zu dieser Entdeckung geführt; das Drahtseil ist daselbst an zwei dieser Stellen abgebrochen gewesen, und ein Stück von 2 Fuß Länge fand sich auf dem Dache vor.

Diese Brüchigkeit zeigt sich häufiger an den äußern als innern Drähten des Seiles, nicht immer an denselben Stellen bei verschiedenen Drähten, doch beträgt dieser Abstand nur einige Zoll.

In den Zuleitungen zeigt sich die Sprödigkeit der Drähte nur an den Stellen, wo der heiße Rauch bei den Drähten vorbeistreichen mußte, hingegen zeigen sich die Drähte oben auf den Eisenplatten und wo sie mit der Hauptleitung in Verbindung stehen, sehr biegsam.

Obgleich die zerstörten Querleitungen nicht in solcher Nähe an den Mündungen der Rauchfänge liegen wie die Zuleitungen, so hat dennoch höchst wahrscheinlich die gleiche Ursache darauf eingewirkt. Beim Sonnenschein wird das Dach wegen seiner schwarzen Farbe ungemein stark erwärmt; es steigt dann der Rauch aus den Kaminen nicht sogleich in die Höhe, sondern er verbreitet sich zuerst über das Dach und zieht dann seitwärts ab.

In der Nähe der beschädigten Querleitungen sind mehrere Kamine, die anhaltend gebraucht werden; es findet daselbst häufig eine sehr starke Anhäufung des Rauches statt, der auf die Leitung dieselbe Wirkung wie bei den Zuleitungen hervorgebracht haben kann.

Die meisten Oefen im Spitale werden mit Torf von schlechter Qualität geheizt, der nach der Aussage des Hrn. Spitalverwalters Schwefeldämpfe entwickeln soll. In den Oefen der Krankenzimmer und in der Küche wird nur Holz, und zwar vorzugsweise Tannenholz verbrannt.

Die Brüchigkeit der Drähte zeigt sich bei allen Kaminen in dem gleichen Grade, mag zur Feuerung nur Holz oder zugleich Torf verwendet seyn.

Die bei der Verbrennung sich verflüchtigenden Theile sind in keine Verbindung mit den Bestandtheilen des Messings eingegangen; denn die Bruchflächen, wenn sie nicht von dem Rauche geschwärzt sind, haben noch dieselbe metallische Beschaffenheit wie der neue Draht.

Auf dem Münchener Bankgebäude, welches mit Ziegel gedeckt ist, besteht seit zwei Jahren eine Leitnng von dem gleichen Drahte; derselbe ist noch in gutem Zustande, obgleich einige Drahtseile nahe bei Kaminen vorbeigeführt sind.

Prof. Dr. Schafhäutl hat hierüber in der Sitzung des Central-Verwaltungs-Ausschusses des polytechnischen Vereins für Bayern nachstehenden Bericht erstattet, welchen nach gepflogener Debatte der Ausschuß sich aneignete.

Nach den schon früher in England angestellten Versuchen (wo die Blitzableiter noch zu den Seltenheiten gehörten) können Messingdrähte durch eine fortdauernde Erhitzung, welche die Siedhitze des Wassers kaum übersteigt, wenn sie in fortwährender Spannung erhalten

werden, ihren Aggregatzustand verändern, ein krystallinisches Gefüge annehmen und dann brüchig werden.

Die fortgesetzte Spannung kann auch durch eine andauernde Succession von kleinen Stößen, welche überhaupt eine fortdauernde Erschütterung der Molecule veranlassen, ersetzt werden.

Es erklärt sich also aus diesen Erfahrungen die Brüchigkeit der Zuleitungsdrähte auf dem Bürgerspitale zu St. Gallen sehr natürlich, da nach dem Berichte der Commission die Brüchigkeit nur in der Nähe von gebrauchten Kaminen stattfand, also Erhitzung unvermeidlich war, und das aus Schiefer bestehende Dach beim Sonnenschein gleichfalls sehr stark erhitzt wird, da der heiße Rauch nicht sogleich in die Höhe steigt, sondern sich über das Dach verbreitend, Zeit hat alle seine Wärme an das Drahtseil abzugeben.

Daß auf den unter solchen Umständen krystallinisch gewordenen Messingdraht, der auch wahrscheinlich gespannt war, eine Reihe von Erschütterungen eingewirkt haben müsse, beweist daß der Draht in mehreren Stücken zerbrochen sich auf dem Dache fand.

Eine solche Reihe von Erschütterungen bringt der Wind an jedem gespannten Eisendraht hervor den er trifft. Die Aeolsharfe und die Riesenharfe geben hinreichend Beweise dafür.

Eben so hat man die Brüchigkeit der Blitzableiterdrähte aus Messing, welche auch bei uns und an andern Orten beobachtet wurde, dem Wechsel von Hitze und Erkältung zugeschrieben, der überhaupt gleichfalls bei den Zuleitungsdrähten über dem Bürgerspitale in St. Gallen stattgefunden haben mußte.

Ebenso scheinen schwache elektrische Ströme, welche lange Zeit durch Metalldrähte gehen, einen krystallinischen Zustand in denselben hervorzurufen. So wurden bei elektro-chemischer Vergoldung, bei welcher die zu vergoldenden Gegenstände an Ketten aufgehängt in die Flüssigkeit getaucht waren, die Ketten zuletzt so spröde, daß sie von dem daran hängenden Gewichte zerrissen wurden.[45] Neben dem elektrischen Strom hat jedoch sicher noch die ununterbrochene Spannung durch das Gewicht des zu vergoldenden großen und schweren Gegenstandes mitgewirkt.

Daß auch Blitzschläge selbst solche Drähte gerne in kleine Theile zerschlagen, ist eine alte Erfahrung, und ein bedeutender elektrischer Strom kann durch seine Einwirkung auf den erhitzten Draht gleichfalls zu den

---

[45] Polytechn. Journal Bd. CXIV S. 358.

obigen Ursachen helfend hinzugekommen seyn, um die in Rede stehende Wirkung hervorzubringen.

Es wäre vielleicht auch möglich daß Thermoelektricität selbst ihre Wirkung mit den obigen Ursachen vereinigte, obwohl darüber keine directen Versuche und Endresultate vorliegen.

Aus allem diesem kann mit Sicherheit der Schluß gezogen werden, daß nicht die chemische Action des heißen Rauches die Brüchigkeit verursachte, sondern der durch die Hitze der Sonne, des Rauches und Daches veranlaßte krystallinische Zustand des Metallgemenges, aus welchem die Drähte bestanden.

Es gibt demnach unter den obwaltenden Umständen kein anderes Mittel, die gefährlichen Beschädigungen der Zuleitungsdrähte auf dem Bürgerspitale zu verhindern, als sie durch kupferne zu ersetzen, welche aus einem einfachen Metalle bestehend, nicht oder nicht so leicht von den obenbemerkten zusammenwirkenden Umständen afficirt werden, umsomehr, da das Kupfer selbst ein besserer Leiter für die Elektricität ist als das Messing.

LXVII.

Der Reichenbach'sche Distanzmesser und Romershausen's Längenmesser. Ein Nachtrag zu S. 29 Bd. CXVI des polytechnischen Journals.

Es ist nach mehreren vorliegenden Beispielen eine offenbare Unart einiger neuerer praktisch-mathematischer Schriftsteller, daß sie über Instrumente ein absprechendes Urtheil fällen, ohne durch persönliche Prüfung eine nähere Bekanntschaft mit denselben gemacht zu haben. Sie gründen ihr Urtheil auf ungenügende und mißverstandene Beschreibungen — verbreiten dadurch unrichtige Ansichten unter dem ohnehin gegen alles Neue mißtrauischen Publicum und schaden den Fortschritten ihres eigenen Faches. Hr. Professor Decher beklagt sich in obigem Aufsatz über dieses unangemessene Verfahren hinsichtlich des von ihm vertheidigten Reichenbach'schen Distanzmessers — verfällt aber in denselben Fehler, indem er sich über meine Instrumente tadelnd ausspricht, ohne dieselben je gesehen, noch praktisch geprüft zu haben. Er sagt nämlich:

„Der Reichenbach'sche Distanzmesser gibt die Entfernungen einer richtig getheilten Latte von dem Instrument sehr leicht auf $^1/_{500}$ derselben durch unmittelbares Ablesen und zwar bei 25 bis 30maliger Vergrößerung des Fernrohrs von 100′ und selbst von 50′ an bis 1000′ — eine Genauigkeit, welche mit dem Längenmesser (Diastimeter) von Dr. Romershausen bei weitem nicht erreicht werden kann; denn zugegeben, daß dieses Instrument, wie behauptet wird, die Parallare des anvisirten Objects auf Secunden genau angibt — für ein Object von 15 Fuß und eine Entfernung von 300′, muß das Instrument 1′ 5″ lang seyn, wenn die Entfernung der Stahlspitzen 1″ betragen soll. Ein Fehler von 1 Secunde entspricht dann einem Fehler von 0″,015 im Einstellen der Stahlspitzen und demnach einem Fehler von $^{15}/_{1000}$ oder $1^1/_2$ Proc. der gemessenen Entfernung; und die Unsicherheit der Messung wäre über 7mal so groß als bei dem Reichenbach'schen Distanzmesser ꝛc."

Diese Aeußerung beurkundet aber eine vollkommene Unbekanntschaft mit meinem Instrument, denn:

1) Werden die Stahlspitzen (Tangenten) des Längenmessers nicht eingestellt, sondern sie sind constant und nach sorgfältiger trigonometrischer Berechnung mit mikroskopischer Genauigkeit für immer fixirt. Dagegen ist der Radius (Auszug) veränderlich und der parallaktische Winkel wird durch dieses veränderliche Verhältniß des Radius zur constanten Tangente bestimmt. Da nun die Richtigkeit der Distanzmessung lediglich von der genauesten Bestimmung der kleinen und kleinsten Winkel abhängig ist — so möchte meine Winkelmessungsmethode wohl unstreitig vortheilhafter seyn als die gewöhnliche an der Kreistheilung, indem die Veränderung des Radius in den Secundentheilen bei meinem Längenmesser noch eine bedeutende, dem unbewaffneten Auge sichtbare Größe ist — während dieselbe im Limbus des Kreises dem Auge entschwindet und durch eine so leicht trügliche mikrometrische Hülfe aufgesucht werden muß. Ein Beispiel wird dieses erläutern (vergl. Helmuth, die Distanzmessung der Artillerie ꝛc. mit Hülfe des Romershausen'schen Längenmessers. Halle 1848, S. 50 ꝛc.). Die Berechnung zeigt daselbst, daß der zwischen den Winkeln von 0° 3′ 26″,52 und 0° 3′ 26″,32 liegende und der constanten Tangente entsprechende Raum der Scale des Radius bei diesem mit Fernrohr versehenen Diastimeter $^1/_2$ rheinl. Decimallinie beträgt; daß also ein am Limbus der Peripherie messendes Instrument bei gleicher augenfälliger Größe seiner

Theilung, einen Umfang von 2592 Decimalfuß haben müsse. Eine Größe, welche zwar in das Lächerliche hinausragt, aber doch den Künstlern die großen Vortheile dieser meiner — namentlich auch für astronomische Zwecke geeigneten Winkelmessungsmethode einleuchtend machen wird.[46] Vielfache Vergleichungen der Leistungen des Diastimeters mit denen des kostbarsten Theodolits sind daher stets zum Vortheil des erstern ausgefallen.

2) Ist bei dem betreffenden Längenmesser weder die Entfernung der Stahltangenten 1 Zoll, noch die Länge des Instruments $= 1' 5''$, sondern es gleicht einem kleinen Taschenfernrohr von 8 Zoll Länge und hat fünf Stahltangenten, welche den Scalen des Radius entsprechen.

3) Ist es nicht wohl erklärlich, warum Hr. D. voraussetzt, daß der Längenmesser bei Messung der angegebenen geringen Entfernung, einen Fehler von 1 Secunde im parallactischen Winkel machen müsse — da dieses, aus obigen Gründen, weit eher bei dem Reichenbach'schen Instrument der Fall seyn könnte, indem ein solcher Fehler im Winkel — nach meinen Erfahrungen — selbst dem besten Theodolit begegnen kann. Ich würde ihm wenigstens rathen, anstatt der Fäden das Ocular mit meinen feinen, die schärfste Bisection gestattenden Stahlspitzen zu versehen, da schon bei der geringen, von ihm als äußerste Gränze seiner Distanzmessung angegebenen Entfernung von 100^0, die kleinen Unterabtheilungen seiner Latte von dem feinsten Faden gedeckt werden und die Messung unsicher machen. Dazu kommt, daß sich die schwere, oft in weichen Boden bis zu einer Neigung von 30^0 einzusetzende Distanzlatte bei freier Stellung nothwendig senken muß — oder wenn sie vom Gehülfen gehalten werden soll — einem jedem Sterblichen unvermeidlichen Zittern und Wanken unterliegt, welches den scharfen Schnitt der feinen Abtheilungen jedenfalls vereitelt. Hr. D. wird daher wohlthun, wie bei dem Längenmesser, hellleuchtende, senkrecht in den Boden eingesetzte Meßstäbe als ein größeres, und daher sichereres horizontales Signal zu benutzen.

Hieraus geht nun hervor, daß Hr. D. meinen Längenmesser persönlich nicht kennt und noch weniger ihn praktisch geprüft hat. Eben so wenig kenne ich den Reichenbach'schen Distanzmesser und enthalte mich daher eines jeden Urtheils über denselben, glaube vielmehr — nach der sehr

---

[46] Dieses Extrem einer Winkelmessung soll nur das gegenseitige Verhältniß beider Instrumente hervorheben — bei der gewöhnlichen terrestrischen Distanzmessung wählt man natürlich größere Objecte und erhält mit gleicher Genauigkeit die größern Winkel.

instructiven Darstellung des Hrn. D., daß er ein zu seinen Zwecken sehr brauchbares Instrument ist. Jedenfalls können aber diese unsere beiden Instrumente nicht mit einander verglichen werden, da sie auf ganz verschiedenen Principien beruhen und ganz verschiedene Bestimmungen haben, denn:

Der Reichenbach'sche Distanzmesser mißt die höchstens 100° betragende Entfernung an den Abtheilungen einer am Zielpunkt aufgestellten Latte — der Längenmesser mißt hingegen jede noch in richtiger Sehweite gelegene Entfernung durch Beobachtung eines am Zielpunkte liegenden Objects, dessen Größe bekannt oder auch unbekannt seyn kann, und bestimmt zugleich alle Dimensionen desselben, bedarf dazu also auch nicht der Absendung eines Meßgehülfen.

Das Reichenbach'sche Instrument ist nach der Beschreibung sehr kunstreich zusammengesetzt und kann daher schwerlich unter 100 Rthlr. geliefert werden — ist also nur Wenigen zugänglich. Es möchte daher wohl für den gewöhnlich unbegüterten praktischen Feldmesser nicht ohne Werth seyn, daß ihm der Längenmesser für den geringen Preis von 8 Rthlr. zu Diensten steht und ihm, namentlich bei coupirtem Terrain, die mühsame und nie mathematisch genaue Kettenmessung vollkommen ersetzt.

Beide Instrumente können demnach bei ihren verschiedenen Bestimmungen recht wohl ohne Beeinträchtigung neben einander bestehen — und das Urtheil des ausgezeichneten Mathematikers Hrn. Dr. Wiegandt bezieht sich auch wohl nur auf die nach Obigem beschränktere Benutzung und Brauchbarkeit des Reichenbach'schen Instruments.

Weit eher könnte mein Distanzfernrohr (Militärfernrohr) mit dem Reichenbach'schen verglichen werden; denn letzteres mißt die Entfernung bis zu 100° an einem von einem Gehülfen am Zielpunkt aufgestellten Maaßstabe — und ersteres jede beliebige Entfernung an einem solchen im Bildpunkt des Fernrohrs aufgestellten mikrometrischen Maaßstabe — indem es zugleich, wie das Diastimeter, die unbekannten Dimensionen entfernter Objecte findet. Indessen möchte wohl mein Distanzfernrohr, namentlich für militärische Zwecke, den Vorzug verdienen, da man vor dem Feinde weder einen Gehülfen an den Zielpunkt senden, noch eine Distanzlatte aufstellen kann — und schon die Schußweite des Zündnadelgewehrs die Gränze der Reichenbach'schen Distanzmessung überschreitet ꝛc. Auch ist dasselbe für den praktischen Gebrauch billiger (8—10 Rthlr.), fordert keine mathematischen Kenntnisse, sondern gibt das Resultat sogleich unmittelbar. Dazu kommt, daß es zugleich als gewöhnliches gutes Taschenfernrohr dient.

Noch muß ich bemerken, daß es Hrn. D. unbekannt gewesen ist, daß mein größeres mit Fernrohr und Libelle ꝛc. versehenes und daher nicht minder kostbares Diastimeter (vergleiche meine Schrift: Diastimeter ꝛc., Zerbst 1818, S. 104 ꝛc.) ebenso wie der Reichenbach'sche Distanzmesser, die Elevations- und Depressions-Winkel bis zu 45° und zwar ohne den Gebrauch von Tabellen, auch die Horizontalprojection unmittelbar angibt.

Alle diese mit mathematischer Genauigkeit construirten Instrumente müssen auch mathematisch genau behandelt werden, und es kommt daher am Ende lediglich auf persönliche Uebung im Gebrauch und in der ihnen eigenthümlichen Visirmethode an. Die Erfahrung hat aber gewiß eben sowohl den hochverdienten Hrn. Reichenbach wie mich belehrt, daß nur wenige Praktiker sich die Mühe geben, sich diese Uebung zu verschaffen, sondern sich lieber mit den alten gewohnten, wenn auch ungenügenden Instrumenten behelfen. Dieses zeigt namentlich auch der fortgesetzte Gebrauch des alten Adam'schen Winkelspiegels — während mein in gleichem Preis (5 Rthlr.) stehendes Spiegeldiopter nicht allein mehr als das Doppelte leistet, sondern auch sicherer in der Rectification und bequemer zu behandeln ist.

Es ist daher wohl kein unbilliger Wunsch, daß praktisch-mathematische Schriftsteller zur Förderung der immer noch sehr unvollkommenen Feldmessung, meine Instrumente nicht übereilt verdächtigen, sondern sie sorgfältig prüfen und ihnen, wenn sie dieselben in ihren Leistungen bewährt gefunden haben, zur Beseitigung des alten Schlendrians, eine angemessene Empfehlung gewähren.

Halle, im Mai 1850.

Dr. E. Romershausen.

LXVIII.

Neue optische Instrumente; von Alexander Bryson.

Aus dem Edinburgh new philosophical Journal, Jan. 1850, S. 19.

1) Polarisirende Brille. Mit Hülfe dieses Instrumentes ist der Naturforscher, der Ingenieur und der Salmenfischer im Stande, die unter der Oberfläche des Wassers befindlichen Gegenstände zu unter-

scheiden. Dasselbe besteht aus einem Paar Nicol'scher Prismen, welche so angeordnet sind, daß sie die Transmission des von der Oberfläche des Wassers reflectirten und horizontal polarisirten Lichtstrahls nach dem Auge verhüten und dadurch den Glanz zerstören, welcher das Licht verhindert unter der Oberfläche hervorzudringen. Wenn die Wasserfläche glatt und das Instrument so angeordnet ist, daß es mit dem Wasser einen Winkel von 52° bildet, so ist der Erfolg vollkommen; bei andern Winkeln geht die Hälfte des einfallenden Strahls durch die Prismen. Die Prismen sind in ein gewöhnliches Brillengestell eingesetzt, oder man bedient sich ihrer mit der Hand wie eines doppelten Opernperspectivs. Wenn sich der Ingenieur des Instrumentes bedient, um den Boden von Flüssen oder Canälen zu untersuchen, bei denen das Wasser klar genug ist, um den von dem Boden reflectirten Strahlen den Durchgang zu gestatten, und deren Tiefe bekannt ist, so können die Endebenen des Prismas so modificirt werden, daß sie die Wirkung des Effectes der Refraction des Wassers zerstören und die Objecte auf dem Grunde ihrer wahren Stelle zeigen.

2) Polariskop für Gemälde. Die Einrichtung dieses Instrumentes gleicht derjenigen des vorhergehenden, mit dem Unterschiede, daß die Prismen so gestellt sind, daß sie den perpendiculär polarisirten Strahl abhalten, anstatt des horizontal polarisirten. Mit Hülfe einer endlosen Schraube, welche eine gleichmäßige Achsendrehung der Prismen um einen Winkel von 90° gestattet, kann man sich der polarisirenden Brillen als eines Gemäldepolariskopes bedienen. Durch dieses Instrument betrachtet, erscheint ein in einem schlechten Lichte hängendes oder zu stark gefirnißtes Gemälde vollkommen deutlich.

3) Polarisirendes Diaphragma für Mikroskope. Dieses an das Mikroskop zu befestigende Instrument besteht aus zwei Nicol'schen Prismen, wovon das eine fest ist, während das andere mit dem festen an gleicher Achse befindliche Prisma um einen Winkel von 90° gedreht werden kann. Mit Hülfe dieser Anordnung läßt sich das Licht vom größten Glanze bis zur totalen Dunkelheit modificiren.

4) Chirurgisches Polariskop. Dieses Instrument ist dazu bestimmt, den Augenarzt bei Untersuchung der Hornhaut des Auges zu unterstützen. In einem Rohre hinter einer Linse von großer Brennweite ist nämlich ein Nicol'sches Prisma angebracht, welches um seine Achse drehbar ist, um der veränderlichen Ebene des von der Hornhaut polarisirten Lichtstrahls folgen zu können. Der Umstand nun, daß der Glanz

der Oberfläche gänzlich beseitigt ist, setzt den Augenarzt in den Stand, das kleinste fremdartige Körperchen auf der Hornhaut mit Leichtigkeit wahrzunehmen.

LXIX.

Ueber Darstellung von schwammigem metallischen Blei und seine Verwendung in der Galvanoplastik; von Professor Dr. Bolley.

Aus dem schweizerischen Gewerbeblatt, Jahrgang VIII, S. 268.

Trommsdorff und Herrmann in Erfurt nahmen vor mehreren Jahren in Bayern ein Patent auf ein Verfahren, aus dem schwefelsauren Bleioxyd, das sich häufig als Abfall ergibt, mit Kochsalzlösung und Zink metallisches Blei herzustellen (polyt. Journal Bd. CI S. 75). Dieselben nahmen aber auf einige wissenschaftliche und technische Seiten dieses Verfahrens keine Rücksicht. Ich habe die ersteren in einer kleinen Abhandlung im Jahrbuch für praktische Pharmacie dargelegt und gebe hier im Auszug das technisch Bemerkenswerthe.

Das Verfahren zur Darstellung von Bleitafeln, das ich anwandte, war folgendes: auf eine ebene Zinkplatte strich ich in gleichmäßiger Dicke einen starken Zoll hoch einen steifen Brei von mit Wasser angeriebenem schwefelsauren Bleioxyd; die Zinkplatte legte ich in eine Schüssel, die mit nicht ganz gesättigter Kochsalzlösung gefüllt war, so ein, daß sie in dem oberen Theil der Lösung zu liegen kam, jedoch etwas geneigt und tief genug, daß die Salzlösung sie ganz bedeckte. Auf den Brei des schwefelsauren Bleioxyds legte ich gewöhnlich noch eine dünne Zinktafel. Auf diese Weise wurde möglichste Schnelligkeit des Processes erreicht und vermieden, daß die gebildeten Salze sich zwischen das Blei einsetzen konnten, weil sie in die Kochsalzlösung hinabsinken mußten. Nach 3, manchmal aber erst nach 8 bis 10 Tagen war die zolldicke Masse ganz in metallisches Blei verwandelt. Die mit Salzlösung durchdrungene Masse brachte ich noch auf dem Zink liegend zuerst in ein Gefäß mit heißem Wasser, daß die Salze ausgezogen werden konnten. Das Blei, was so erhalten worden, ist eine zusammenhängende, weiche, mit dem Finger bleibende Eindrücke annehmende, durch leichtes Bestreichen mit harten glatten Körpern metallisch glänzend werdende Masse.

Unter einer starken Presse läßt sich diese Masse in eine feste biegsame Bleitafel verwandeln. Dieselbe läßt sich in Model eindrücken und gibt das Bild mit großer Schärfe.

Es führte die letztere Eigenschaft von selbst schon auf den Versuch einer Anwendung in der Galvanoplastik. Ich habe Siegel, Münzen u. s. w. in diesem Bleischwamm abgepreßt; dieselben versprachen die besten Erfolge als Matrizen zu galvanischen Niederschlägen. Sie waren alle deutlich und eigneten sich recht gut, wenn es darauf ankam, das unmittelbar durch Abdruck erhaltene Bild an und für sich oder auch vergoldet oder versilbert zu zeigen. Dagegen war es mir bei Mangel an Zeit, an Räumlichkeiten und einer stärkeren Presse nie ganz gelungen, gute galvanische Kupferniederschläge auf diesen Bleiabdrücken zu erhalten; alle waren etwas rauh und manchmal wie mit Adern überzogen anzusehen. Die Ursache davon ist die: das Kupfer sucht sich den Weg in die Poren des Bleies, die nur durch sehr starken Druck oder vielleicht durch dem Niederschlagen des Kupfers vorangegangenes Versilbern sich völlig werden verstopfen lassen. Vom gleichen Grunde rührte es auch her, daß beim Auflösen des Niederschlags immer der Bleiabdruck zu Grunde ging, indem Bleitheilchen am Kupfer hängen blieben und nur durch Essigsäure entfernt werden konnten.

Ich zweifle nicht im geringsten, daß in einer mit den Manipulationen der galvanoplastischen Kunst erfahreneren Hand die angedeuteten Uebelstände sich beseitigen lassen; die Plasticität des von mir gewonnenen Bleies ist so groß und so sehr in die Augen fallend, daß eine ausgedehnte und glückliche Anwendung dieser Eigenschaft gewiß nicht ausbleiben kann.

Ich habe noch eine Eigenthümlichkeit dieses Bleischwammes zu erwähnen. Trommsdorff sagt schon, daß das von ihm erhaltene Blei wegen leichter Oxydirbarkeit sich gut zur Bleizuckerfabrication eigne, und ebenso zur Bleiweißfabrication, indem es unter Anwesenheit von etwas essigsaurem Bleioxyd in kohlensäurereicher Atmosphäre bald in kohlensaures Oxyd (Bleiweiß) übergeführt werde. Ich habe oft bemerkt, daß Abfälle des nicht gepreßten Bleischwammes, feucht liegen bleibend, in kurzer Zeit beinahe durch und durch weiß geworden waren, was nur vom Bleioxydhydrat nebst kohlensaurem Bleioxyd, das sich bildete, herrührte.

Merkwürdiger ist aber folgender Oxydationsvorgang: während die recht stark gepreßten Bleiplatten sich ganz unverändert hielten, bemerkte ich an allen weniger starker Pressung unterlegenen, daß sie ihre Bieg-

samkeit verloren, spröde, brüchig und auf dem Bruch matt wurden; bei einzelnen, daß sie sich neben dieser Erscheinung etwas wölbten (warfen). Einmal war es mir geschehen, daß ich einen Abdruck mit einem Oellappen leicht rieb und ihn zur Seite legte; nach etwa 10 Minuten faßte ich ihn wieder an, er war so heiß geworden, daß ich ihn kaum halten konnte. Diese letztere Erscheinung habe ich nur einmal noch, obschon nicht mit solcher Heftigkeit der Wärmeentwickelung, hervorrufen können; mehreremale mißlang der Versuch.

Diese Phänomene sind nichts anders, als „freiwillige" langsame Verbrennung zu Suboxyd.

Daß der schwarze Körper Suboxyd ist, wie es durch Erhitzen des oxalsauren Bleioxyds gewonnen werden kann, scheint mir unzweifelhaft. Derselbe läßt sich mit dem Pistill zu Pulver zerdrücken. Quecksilber nimmt nichts davon an, und im Glasrohr erhitzt, zerfällt er in metallisches Blei und in gelbes Bleioxyd.

Das in der beschriebenen Form erhaltene metallische Blei verdient gewiß, sowohl wegen der Erweiterung, die es unsern Einsichten in die Schweißbarkeit der Metalle gewährt, als wegen der am Blei bis jetzt nicht wahrgenommenen Verbrennlichkeit und der unmittelbaren, die ganze Masse ergreifenden Umwandlung in Suboxyd, die volle Beachtung der Chemiker.

LXX.

Bericht des Hrn. Ebelmen über das gegen Oxydation geschützte Eisen des Hrn. Paris zu Bercy.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, Febr. 1850, S. 75.

Es wurden schon verschiedene Mittel angewandt, um das Eisen gegen die zerstörende Einwirkung der Luft und des Wassers zu schützen; die bisherigen Schutzmittel bestanden im Auftragen einer dünnen Schicht eines andern Metalls auf die Oberfläche des Eisens; man fabricirte nämlich verzinntes Eisen, verbleites Eisen und in der neueren Zeit auch verzinktes Eisen.

Man kann das Eisen aber auch dadurch vor Oxydation schützen, daß man es mit einer auf seiner Oberfläche durch Hitze geschmolzenen

Glasschicht überzieht, und nach diesem Verfahren[47] hat Hr. Paris hauptsächlich verschiedene Hausgeräthe, blecherne Röhren, Schalen für chemische Laboratorien, Bleche mit Rändern zum Dachdecken ꝛc. dargestellt. Wir hatten zu untersuchen, ob das mit Glasfluß überzogene Eisen die ihm zugeschriebene Widerstandskraft und Dauerhaftigkeit besitzt.

Der Fluß des Hrn. Paris ist ein durchsichtiges Glas, welches die Farbe des Metalls durchsehen läßt. Die Benennung „emaillirtes Eisen" paßt daher nicht für dieses Product; der Erfinder nennt es „gegen Oxydation geschütztes Eisen (fer contre-oxydé)." Die Glasur ist regelmäßig darüber ausgebreitet und läßt keinen Punkt des Metalls entblößt, was von großer Wichtigkeit ist, wenn die Oxydation ganz verhindert werden soll; sie widersteht dem Stoße und bekömmt, dem Feuer direct ausgesetzt, weder Risse noch Sprünge. Wir erhitzten den Boden einer solchen glasirten eisernen Schale dreimal zum Rothglühen, so daß die Glasur sich erweichte und tauchten sie dann jedesmal in kaltes Wasser; erst beim dritten Versuch machten sich aber einige Glaspunkte durch Abschuppung vom Metall los.

Bei diesem Versuch entstand weder eine Spaltung noch eine Zerklüftung. Wir schreiben dieß hauptsächlich dem Umstand zu, daß die Geräthe auf beiden Seiten mit einer Glasschicht überzogen sind; denn das Nichtemaillirtseyn der entgegengesetzten Seite trug bisher eben so sehr als die Beschaffenheit der Masse selbst, zur leichtern Zerklüftung der verschiedenen Emails bei, womit man die Oberfläche der gußeisernen Geräthe überzog.

Selbst concentrirte und erhitzte Säuren greifen das fragliche Eisen kaum merklich an. Anders ist es mit alkalischen Flüssigkeiten; wir ließen etwa zwei Stunden lang eine schwache Kalilösung in einer solchen eisernen Schale kochen, worauf die Flüssigkeit Kieselerde und Borsäure in merklicher Menge enthielt.

Aus dem Vorhergehenden ersieht man, daß das Eisen des Hrn. Paris die von ihm angegebenen Eigenschaften des Widerstands und der Unveränderlichkeit besitzt. Dasselbe scheint sonach verschiedene vortheilhafte Anwendungen zuzulassen. In den Haushaltungen kann es zu vielen Zwecken das verzinnte Eisen ersetzen. Die Glasur reißt und springt nicht im Feuer; sie ist sehr leicht zu reinigen und ertheilt den Speisen keinen Metallgeschmack. Mehrere Küchengeräthe, welche nun

[47] Beschrieben im polytechn. Journal Bd. CXIII S. 391.

schon seit mehreren Monaten in täglichem Gebrauch sind, haben ganz vortrefflich ausgehalten.

Es wäre zu wünschen, daß Hr. Paris seine Preise bald veröffentlichen könnte; die von ihm angewandte Glasmasse scheint sich übrigens zu billigem Preise darstellen und auftragen zu lassen.

Es ist einleuchtend, daß Gefäße, welche mit der Zähigkeit des Eisens die Eigenschaft verbinden, von Säuren nicht angegriffen zu werden, und überdieß einen schnellen Temperaturwechsel aushalten, in der Technik wichtige und mannichfaltige Anwendung gestatten. Die chemischen Fabriken dürften in Zukunft mit großem Vortheil das glasirte Eisengeschirr statt der Gefäße von Glas, Blei, und der so kostspieligen von Platin in allen Fällen benutzen, wo die zu behandelnden Flüssigkeiten ohne Einwirkung auf den Glasfluß sind.

Eine der wichtigsten Anwendungen, welche das gegen Oxydation geschützte Eisen erhalten dürfte, ist die Anfertigung von Rauchröhren aus demselben, statt solcher aus gewöhnlichem Schwarzblech, welche an der Luft, besonders in der Atmosphäre der Laboratorien und Fabriken, so leicht verderben.

Hr. Paris hatte sogenanntes emaillirtes Eisen schon auf der Industrieausstellung im Jahr 1844; es scheint aber, daß er seitdem diese Erfindung, welche damals wenig Aufsehen erregte, nicht in die Praxis einführte. Hr. Jacquemin zu Morez (Jura) benutzte sie zuerst im Großen zur Anfertigung von Uhren-Zifferblättern, welche früher von emaillirtem Kupfer gemacht wurden. Diese Zifferblätter haben zwei Schichten glasiger Substanz; die erste, das Eisen unmittelbar bedeckende, entspricht dem Glasfluß des Hrn. Paris; die zweite ist ein wirkliches zinnhaltiges Email. Desselben Verfahrens bediente sich Hr. Jacquemin mit Erfolg zur Verfertigung von Tafeln, worauf die Benennungen der Straßen ꝛc. verzeichnet sind, für Scalen zum Anzeigen der Wasserhöhen, und die von ihm zur Industrieausstellung im Jahr 1849 eingesandten Muster verdienen hinsichtlich ihrer Größe und schönen Ausführung Beachtung.

LXXI.

Die Benutzung der Hohofengase zu nutzbaren Zwecken; von E. Montefiore Levi, Ingenieur an dem Hüttenwerk Ougrée bei Lüttich in Belgien.

Aus dem Mining Journal vom 9. März 1850.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Die Zusammensetzung der Hohofengase, sowohl in der Gicht, als auch in jedem andern Theil des Ofens, ist ein sehr interessanter Gegenstand; allein seine Untersuchung ist sehr schwierig, und die Analyse eines Gemisches verschiedener Gase außerordentlich verwickelt.

Die Beamten, denen der Betrieb der Hohöfen anvertraut ist, haben in den bei weitem meisten Fällen nicht die gehörige Kenntniß und Geschicklichkeit und noch seltener die Zeit, um ausgedehnte chemische Untersuchungen vornehmen zu können, wie sie die Analyse der Hohofengase erfordert. Die Schwierigkeit wird noch durch die kostbaren Apparate erhöht, welche zu solchen Untersuchungen erforderlich sind. Die Erfahrung beweist, und jeder rationelle Hüttenmann muß es zugeben, daß die Kenntniß von der Zusammensetzung dieser Gase aus dem praktischen Gesichtspunkte von großer Wichtigkeit ist, und daß der Gegenstand auch die Aufmerksamkeit derjenigen verdient, die ihn weniger aus dem wissenschaftlichen, als aus dem rein praktischen Gesichtspunkte betrachten. Die Gesetze, welche die sehr vielfachen Erscheinungen des Hohofenbetriebes beherrschen, sind lediglich durch eine genaue Beobachtung der Zusammensetzung der Gase zu bestimmen, und ein jeder, der genauer auf die Theorie des Hohofenbetriebes eingeht, muß es bald begreifen, wie wichtig eine genaue Kenntniß dieser Gesetze ist.

Praktische Hüttenleute, die, wie schon gesagt, nur unter besondern Verhältnissen eigene Untersuchungen über die Gichtengase anzustellen vermögen, müssen daher ein großes Interesse an den Arbeiten Anderer über diesen Gegenstand haben, unter welchen diejenigen der HHrn. Bunsen und Playfair, Ebelmen ꝛc. die wichtigsten sind. [48]

---

[48] Bunsen und Playfair, über den Proceß der englischen Roheisenbereitung, im polytechnischen Journal Bd. CVII S. 271, 364 und 433; Ebelmen's Untersuchungen Bd. LXXXV S. 33 und Bd. XCIV S. 44.

Hier kann nun der fragliche Gegenstand in Beziehung auf die praktische Benutzung der Hohofengase ganz summarisch betrachtet werden.

Der erste und vielleicht wichtigste Punkt ist die Art wie die Gase aufgefangen werden, und dieß ist auch der Gegenstand vorliegender Mittheilung. Dieses Auffangen und Ableiten der Gase kann auf verschiedene Weise bewerkstelligt werden:

1) dadurch, daß man einen Theil des Gases durch Oeffnungen in den Wänden des Ofenschachtes entweichen, die Gichtöffnung aber wie gewöhnlich offen läßt;

2) durch Ableitung des Gases auf dieselbe Weise, aber mit Verschluß der Gichtöffnung zwischen dem Aufgeben der Gichten;

3) indem man in die Gicht des Hohofens einen 6 bis 7 Fuß hohen Cylinder von Gußeisen oder von starkem Eisenblech hängt, dessen Durchmesser geringer als derjenige der Gichtöffnung, und der an beiden Enden offen ist, so daß ein Theil des Gases zwischen seiner äußern und der innern Ofenwand emporsteigen, und dann durch eine oder durch mehrere Oeffnungen abgeleitet werden kann. Diese Einrichtung kann gleich der vorhergehenden, bei offener oder bei einer mit einem blechernen Deckel verschlossenen Gicht, angewendet werden;

4) endlich werden die Gase in der Esse über der Gichtöffnung aufgefangen, und es werden sowohl die Thüren zum Aufgeben der Gichten, wie auch die obere Oeffnung der Esse, in den Zeiträumen, in denen nicht aufgegeben wird, sorgfältig verschlossen gehalten.

Das erstere Verfahren ist dasjenige, welches der Entdecker dieser so wichtigen Benutzung der Gichtengase, Hr. Bergrath Faber du Four, zuerst zu Wasseralfingen im Württembergischen und zu Neu-Joachimsthal in Böhmen eingerichtet hat, und das später in vielen andern deutschen und in vielen französischen Hütten, mit mehr oder weniger wesentlichen Veränderungen, ebenfalls angewendet wurde. Dahin gehört besonders die Abänderung, daß man die Ableitungsöffnungen höher als Hr. Faber anbrachte, nach dessen Angabe sie sich in einer Höhe von $^3/_{10}$ der ganzen Höhe des Ofens, von oben nach unten gerechnet, befinden. Dieß war offenbar viel zu niedrig, da die Materialien, welche den Ofenschacht ausfüllen, sich schon im geschmolzenen Zustande befinden, und die Gase durchaus ihren reducirenden Einfluß auf das Eisenoxyd ausüben müssen. Alsdann haben sie auch eine viel zu hohe Temperatur, so daß der Wärmeverlust sehr bedeutend ist; denn es werden die Gase alsdann aus dem Ofen an Punkten abgeleitet, wo

sie noch einen sehr wesentlichen Nutzen haben. Der Ofen muß daher einen Wärmeverlust erleiden, und die nothwendige Folge davon ist ein größerer Brennmaterialverbrauch. Die Hohöfen zu Wasseralfingen und zu Neu-Joachimsthal sind ungefähr 32 Fuß hoch; sie haben sechs 19½ Zoll hohe, 8½″ breite und ungefähr 10′ von der Gichtöffnung entfernt liegende Ableitungsöffnungen. Diese Hohöfen producirten ungefähr fünf Tonnen täglich, und es waren die abgeleiteten Gase hinreichend zur Feuerung der Gebläse-Dampfmaschine und eines Weißofens. Diese Methode hat das Vortheilhafte, daß wenig Veränderungen an dem Ofen erforderlich sind; die Gicht wird nicht enger gemacht und die Art und Weise des Aufgebens bleibt auch unverändert. Dagegen ist es ganz augenscheinlich, daß dem Ofen nur ein Theil des Gases entzogen werden kann. Eine weit größere Menge kann abgeleitet werden, wenn man die Gichtöffnung mit einem Deckel verschließt; allein wenn dieselbe weit ist, so hat der Verschluß einige Schwierigkeiten. Jedoch hat Hr. Levi verschlossene Gichten auf mehreren Hütten, z. B. bei den Hohöfen zu La Voulte an der Rhone gesehen, und es lieferte diese Einrichtung sehr gute Resultate.

Die Hohöfen Le Pouzin zu La Voulte sind ungefähr 57 engl. Fuß hoch, und in der Gicht 6 Fuß 4 Zoll weit. Die Gase werden durch sechs Oeffnungen in den Wänden des Ofenschachts abgeleitet, und sammeln sich in ein ringförmiges Reservoir, welches den obern Theil des Schachtes umgibt. Aus diesem ringförmigen Behälter wird das Gas durch eine Röhre dahin geführt, wo man es benutzen will. Fig. 12 ist ein senkrechter Durchschnitt der Gicht des Hohofens, nebst Röhren zur Ableitung der Gase, und mit dem Verschluß der Gichtöffnung, den wir sofort näher beschreiben wollen.

Rings um die Gichtöffnung befindet sich ein gußeiserner Kranz mit einem doppelten aufrecht stehenden Rande, von etwa 8 Zoll Höhe. Zwischen beiden Rändern bleibt ein etwa 4 Zoll weiter ringförmiger Raum, der mit Wasser ausgefüllt ist. In dasselbe tritt der cylinderförmige Rand eines Deckels von starkem Eisenblech, der mittelst eines Hebels, wie Fig. 12 zeigt, leicht gehoben und seitwärts geschoben werden kann. Unter diesem Deckel liegen Schienen, die Fortsetzung der Förderbahn, auf denen die Auflaufwagen bis über die Gichtöffnung geschoben werden. Diese kleinen eisernen Wagen haben einen beweglichen Boden, den man mittelst einer einfachen Vorrichtung auf der einen Seite öffnen, und den Inhalt, Kohks oder Beschickung, in den Ofen fallen lassen kann. Es ist ein sehr wesentlicher Punkt, daß das

Aufgeben recht rasch bewirkt wird, da begreiflicherweise während dieses Zeitpunktes recht wenig Gase durch die Canäle abgeleitet werden können, und sie meistentheils durch die Gichtöffnung entweichen.

Aus diesem Grunde wendet man auch weit lieber die Einrichtung mit dem Cylinder oder Trichter an, wie sie in Fig. 13 im Durchschnitt dargestellt ist. Ein solcher Trichter besteht aus Gußeisen oder starkem Eisenblech, und ist entweder cylindrisch, oder nach unten zu etwas erweitert, wie Fig. 13 näher zeigt. Er ist 6 bis 7 Fuß hoch, und der Durchmesser so, daß zwischen seinen äußern Wänden und dem Schachtfutter ein etwa 1 Fuß breiter ringförmiger Raum bleibt. Der obere Theil des Trichters ist an einem Kranz befestigt, der auf einem gußeisernen Kranz, welcher den Rand der Gichtöffnung bildet, fest aufliegt. Das Gas wird aus dem ringförmigen Raum durch eine oder durch mehrere Oeffnungen abgeleitet. Gußeiserne Trichter sind blechernen vorzuziehen, weil sie weniger leicht verbrennen. Manche der ersten dauerten zwei bis drei Jahre, während blecherne Trichter nach neun Monaten verbrannt seyn können.

Sehr häufig ist nun der Trichter mit einem Gichtdeckel verbunden. Diese Einrichtung ist bei den sieben Hohöfen der großen Hütte Le Creusot in Frankreich angewendet, und Fig. 14 gibt einen Durchschnitt von dem obern Theil des Hohofens mit dem Trichter, dem Ableitungscanal und dem mit Wasser abgesperrten Deckel.

Zu Givors, ebenfalls in Frankreich, wendet man eine ähnliche Einrichtung an, allein der Hohofen ist weit kleiner, und hat nur eine 4 Fuß weite Gicht. Statt eines Deckels, der durch einen Hebel gehoben wird, hat der Deckel die Einrichtung eines Schiebers, und das Aufgeben wird wie bei den Hohöfen zu Le Pouzin bewirkt. Die Gase werden zu Givors sehr vollständig gesammelt, und das Aufgeben erfolgt mit großer Schnelligkeit. Obgleich der Ofen täglich nur 20 Tonnen Roheisen zum Gießereibetriebe producirt, so gibt das abgeleitete Gas dennoch das Brennmaterial für eine Dampfmaschine von 40 Pferdekräften und für zwei Lufterhitzungsöfen.

Die auf den großen Eisenwerken zu La Voulte und Terre-noire angewendeten Einrichtungen sind von den oben beschriebenen wesentlich verschieden. Hier steht die Röhre, durch welche die Gase entweichen, mit der Esse in Verbindung, und liegt höher als die Thüren zum Aufgeben. Letztere sind durch gußeiserne Schieber verschlossen. Die obere Oeffnung der Esse ist ebenfalls mit einem eisernen Deckel ver-

schlossen, der durch einen Hebel und ein Gegengewicht leicht aufgehoben werden kann. Um das mögliche Einströmen der atmosphärischen Luft in die Röhren, welche die Gase abwärts leiten, zu verhindern, hat man eine sehr sinnreiche Vorrichtung angebracht. Es bildet nämlich das Gegengewicht von dem Deckel der Esse ein Schieberventil, so daß die Verbindung unterbrochen wird, sobald man den Essendeckel zu öffnen sich genöthigt sieht, indem das Ventil sich alsdann schließt. Dadurch werden alle Unfälle verhindert, weil die Arbeiter sicher den Deckel öffnen, indem sie sonst von den schädlichen Gasen erstickt werden könnten. Hier, so wie bei den Pouzin-Hohöfen, ist es ein Punkt der größten Wichtigkeit, das Aufgeben so rasch als möglich zu bewirken, da keine Gase abgeleitet werden können, während die Thüren offen stehen. Betrachtet man die erlangten ökonomischen Wirkungen, so erscheinen diese Betriebseinrichtungen im höchsten Grade vortheilhaft. Zu La Voulte berechnet man die Kraft, welche durch die Benutzung der von einem Hohofen abgeleiteten Gase hervorgebracht wird, auf siebenzig dynamische Pferdekräfte.

Die Benutzung der Hohofengase ist in Frankreich ganz allgemein; Hr. Montefiore Levi sah zu Creusot, La Voulte, Terre-noire, Le Pouzin, Givors ꝛc. den besten Erfolg davon. Wegen der Anwendung mehrerer verschiedener Einrichtungen läßt sich annehmen, daß gegen alle Einwürfe zu machen sind. Nirgend hat aber eine nachtheilige Explosion durch die Bildung explodirender Gase in den Ableitungsröhren stattgefunden, obgleich man diesen Einwurf gegen die Benutzung der Hohöfengase oft gemacht hat. Hr. Levi bemerkt, daß in einer Tiefe von 6 Fuß in den Hohöfen zu Ougrée in Belgien, der Druck der Gase gleich einer dreizölligen Wassersäule sey, es findet daher in den Röhren stets ein Druck des Gases statt, und es kann also unmöglich Luft eindringen. Wenn man statt weiter Leitungsröhren, in welche die Gase durch den eigenen Druck einströmen, engere Röhren und einen künstlichen Zug anwendet, so ist die Gefahr, daß atmosphärische Luft eindringt, und explodirende Gemische entstehen, jedenfalls beseitigt.

LXXII.

Die Benutzung der Hohofengase in der Ebbu Vale-Victoria- und Sirhowy-Eisenhütte in Südwales.

Aus dem Mining Journal vom 30 März 1850.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Auf diesen Werken, welche der Ebbu Vale-Compagnie gehören, sind jetzt 11 Hohöfen im Betriebe, welche wöchentlich 14—1500 Tonnen Roheisen erzeugen. Die fünf Gebläsemaschinen haben 25 Dampfkessel. Jetzt werden 19 von diesen Kesseln mit Hohöfengasen gefeuert, und diese erzeugen den zum stärksten Betriebe der Gebläse erforderlichen Dampf, ohne Steinkohlen als Feuerungsmaterial anzuwenden. Auf der Sirhowy-Hütte wird auch eine Wasserhebungsmaschine durch Hohofengase gefeuert. Ganz kürzlich hat man auch die Winderhitzungsapparate mit dieser Feuerung eingerichtet, und ist im Begriff, die Hohofengase zum Rösten des Eisensteins, zum Erhitzen der Trockenkammer für die Förmerei und zu andern Zwecken zu verwenden.

Der jetzige gedrückte Zustand des Eisenhüttengewerbes, so wie der große Verlust, welchen man bei einem schwachen Hüttenbetriebe, und noch mehr durch die Einstellung des Betriebes erleidet, erfordert die größtmögliche Oekonomie, und es ist daher sehr anerkennenswerth, daß die Ebbu Vale-Compagnie mit der größten Energie ein so wesentliches Ersparungssystem durchzuführen gesucht hat. Schon jetzt werden durch Benützung der Hohofengase gegen den früheren Betrieb wöchentlich 1000 Tonnen Steinkohlen erspart.

Auf den Eisenwerken der HHrn. Darby in Nordwales werden die Hohofengase ebenfalls mit dem besten Erfolg benutzt.

Beschreibung der Gasapparate.

Fig. 15 stellt einen senkrechten Durchschnitt von einem Hohofen dar. In die Gicht ist ein Cylinder oder Trichter C eingehängt, so daß in dem obern Theil des Hohofen-Schachtes ein ringförmiger Raum E, E entstanden ist, welcher die sich entwickelnden Gase aufnimmt. Der Cylinder besteht aus $\frac{3}{8}$ bis $\frac{1}{2}$ Zoll starkem Kesselblech, und an seinem oberen Rande ist ringsum 3zölliges Winkeleisen angenietet, welches einen äußern Kranz bildet, der auf dem gußeisernen Gichtkranz

aufliegt. Der Cylinder hat eine etwa 12 Zoll geringere Weite als die Gichtöffnung, und eine Höhe von 6 — 7 Fuß. Etwas feiner Gichtsand, der auf den Gichtkranz geworfen wird, wo der Cylinderkranz auf ihm aufliegt, bildet einen hinreichend luftdichten Verschluß. In dem obern Theil des Hohofen-Schachtes ist eine Oeffnung mit der Röhre F angebracht, um die Gase aus dem ringförmigen Raum dahin zu leiten, wo sie verbrannt werden sollen.

Fig. 16 ist ein Längendurchschnitt durch einen cylindrischen Kessel. F ist die Gasröhre und G eine Büchse die auf dem Mauerwerke steht, und in welche die Gase zuerst strömen, ehe sie in die Röhre, die durch den Kessel geht, gelangen. H ist eine Klappe, die zum Reinigen der Gasröhre und auch als Sicherheitsventil bei einer Explosion dient, indem sie sich alsdann durch den Druck der Gase öffnet, die Beschädigung des Apparates verhindert, und durch ihre eigene Schwere wieder zufällt.

K ist eine Büchse, oder ein Brenner, aus dünnem Eisenblech, an der einen Ecke so abgeschrägt, wie die Abbildung zeigt, mit einer Oeffnung von 9 Zoll Länge und $^3/_4$ Zoll Breite. Ihr Zweck ist, atmosphärische Luft in dünnen Schichten zur Verbrennung der Gase einströmen zu lassen, und deren Lage aus den Fig. 16 und 18 genau ersichtlich ist. Die Gase dringen aus der Büchse G zu der Oeffnung der Kesselröhre L, während auch atmosphärische Luft durch die Brenner K, K einströmt, und das Gemisch alsdann durch ein kleines Feuer, welches man in der Thür P unterhält, entzündet wird. Es ist darauf zu sehen, daß dieß Feuer schon einige Zeit vor dem Einströmen der Gase angezündet, und mit einer geringen Brennmaterialmenge stets unterhalten werde, und es ist dieß hauptsächlich dann erforderlich, wenn man nur die Gase von einem Hohofen benutzt. Es erfolgt nun eine Verbrennung, zuvörderst in der Röhre L, dann in dem Seitencanal M und zuletzt in dem Canal N. Beide Canäle werden durch den Scheider O getrennt, und dieser trägt auch den Kessel A. Der Scheider reicht nicht ganz bis zum vordern Ende, um die Verbindung des Canals M mit dem Canal N zu bewirken. Aus dem Canale N strömen die Gase in die Esse, wie Fig. 16 und die in derselben angebrachten Pfeile zeigen.

Fig. 17 ist ein Querdurchschnitt durch das Ende des Kessels und der Canäle L, M und N, so wie auch durch den Scheider O.

Fig. 18 zeigt einen vordern Aufriß von dem Ziegelstein-Mauerwerk, von der blechernen Büchse G, der Thür P, dem Schieber-Register

R, welches verschlossen wird, wenn der Kessel einer Reinigung ꝛc. bedarf. Bei K, K kann man die Art und Weise der Anbringung der Brenner erkennen, wodurch die erforderliche Vermischung der Gase mit atmosphärischer Luft, zur Bewirkung der Verbrennung hervorgebracht wird. S, S sind Oeffnungen in dem Mauerwerk, den Zügen gegenüber, wodurch man die Verbrennung der Gase beobachten kann.

LXXIII.

Skizzen über einzelne Zweige der brittischen Industrie; gesammelt von Dr. F. Knapp, außerordentlichem Professor der Technologie und Chemie an der Universität zu Gießen. [49]

D. Bierbrauerei und Destillation in England.

I. Bierbrauerei.

Das brittische Brauwesen hat denselben geschichtlichen Verlauf genommen wie anderwärts: man braute Jahrhunderte lang das Bier lediglich aus Getreide und Wasser, ohne ein anderes wesentliches Ingredienz. Die Beschaffenheit und beschränkte Haltbarkeit eines solchen Getränkes würde seinen Absatz in jetziger Zeit wahrscheinlich unmöglich machen. Der charakteristische Zusatz unserer modernen Biere, nämlich der Hopfen, ist verhältnißmäßig neu; er ist in England erst ums Jahr 1549 eingeführt worden, und theilte das Schicksal vieler wichtigen Erfindungen, welche bei ihrem Aufkommen in die Acht erklärt wurden. In dem genannten Jahr reichten nämlich die Bürger der City von London bei dem Parlament eine Petition um ein Verbot des Hopfens „als einer schädlichen und übelschmeckenden" Pantscherei ein. Dieser Petition wurde auch zweimal, nämlich unter Heinrich VI und VIII Folge gegeben. So sehr man sich versucht fühlt, über die Be-

---

[49] Die früheren Mittheilungen des Verfassers, welche die Gaswerke von London und Glasgow, die Salinen von Chester und die Spiegeltafelgießerei zu Ravenhead in England betreffen, erschienen im polytechn. Journal Bd. CII S. 381 und 440, Bd. CIV S. 182.

schwerde der Cockney's zu lächeln, so ist sie doch, was das „schädlich" betrifft, nicht ohne Grund und mehr übertrieben als unwahr. Man muß sich nämlich erinnern, daß der Hopfen im Arzneischatz in seiner doppelten Eigenschaft als diureticum nnd narcoticum anerkannt und Vergiftungen durch Hopfen, selbst äußerliche, völlig constatirt sind. Das Leben des gewohnheitsmäßigen Biertrinkers hat insofern unläugbar einiges mit dem des Opiumessers gemein, denn in den gedachten Eigenschaften ist das Bier der Erbe des Hopfens. Ich überlasse übrigens die Nutzanwendung dieses Satzes auf die Bier- und Weinländer, auf Geschichte und Politik, auf Ruhe und Revolution, dem Leser und wende mich zur Sache.

Auf dem Continent, ganz besonders aber in Deutschland, wird das Braugeschäft nie auf eigentlich fabrikmäßigem Fuß betrieben; selbst die Brauereien ersten Ranges haben mit einer Fabrik nur die Ausdehnung, keineswegs die Methode des Betriebes gemein. Die überwiegende, meist sogar ausschließende Handarbeit, sowie die unvollkommene Theilung der Arbeit, gibt unsern Brauereien stets den Charakter des Handwerkbetriebes, wenn auch in großem Maaßstabe. Ganz anders verhält sich dieß in Großbritannien: dort gehört die Bierbrauerei zu denjenigen Geschäften, die — zumal an den großen Consumtionsorten — nicht bloß in großartiger Ausdehnung, sondern, soweit es die Natur des Geschäftes erlaubt, nach dem Princip der Fabriken, d. h. durch systematisches Ineinandergreifen der einzelnen Operationen, besonders aber durch Mitwirkung von Maschinen- und großen Capitalkräften betrieben werden.[50]

Die brittische Brauerei beruht zugleich auf einer anderen commerciellen Grundlage: sie überläßt stets das Malzgeschäft den Gerstenproducenten und bezieht das Malz von diesen unter Ersparniß an Transport durch den Handel, und ist in der Regel mit einem ausgedehnten Wirthschaftsbetriebe verbunden. Von dieser Art sind unter andern die beiden größten Brauereien in London „Barclay und Perkins" und „Truman, Hanbury, Burton und Comp." Beide werden durch Actiengesellschaften betrieben und besitzen die Zapfgerechtigkeit (license)

[50] Der Compagnon eines Brauhauses in London zog (schon vor 1830) als seinen Antheil am Jahresgewinne 53000 Pfd. St. Im Jahr 1829 soll der Besitzer einer Viertelsactie bei Barclay und Perkins einen Jahresantheil vom Gewinn von 59000 Pfd. St. bezogen haben. (Vergl. polytechn. Journal Bd. XXXVII S. 76 und Bd. XLI S. 400.) Einige der in der unten zu beschreibenden Brauerei angestellten Actionäre erhalten neben der Dividende noch 3000 Pfd. St. Salair.

einer großen Anzahl Schenkwirthschaften der Stadttheile, welche sie versehen. Diese bilden den Hauptabsatz. Man braut auch für den Export, aber nur auf Bestellung und ohne Risico zu übernehmen. Das Nachstehende ist eine Skizze der Einrichtung des Brauhauses der letzteren Compagnie nach ihren Hauptzügen.

Das Brauhaus ist vermittelst durchbrochener eiserner Böden in mehrere Stockwerke abgetheilt und mit zwei mächtigen Dampfmaschinen ausgestattet, wovon die eine bei Reparaturen u. s. w. zur Reserve dient. Die Brauerei bezieht das Malz von sechs Malzern aus verschiedenen Grafschaften Englands, und zwar eine Sorte für Ale und drei Sorten für Porter. Die dunkelste von diesen ist chokoladebraun und dient nur zum Färben des Porters und gibt für sich keine gährungsfähige Würze mehr. Der jährliche Malzverbrauch beträgt 100000 Quarters, das Quarter (= 8 Bushels oder 2,91 Hektoliter) zu 3 Pfd. Sterl. durchschnittlich. Die Treber davon sollen sich in der Hauptstadt so hoch als Futter verwerthen lassen, daß davon angeblich $^2/_3$ vom Malzpreis gedeckt werden. Die Abhängigkeit vom Handel macht es unvermeidlich, einen Vorrath von Malz zu halten, dessen Mittelwerth beiläufig 50000 Pfd. Sterl. entspricht. Der Vorrath ist in einer Reihe sehr trocken liegender Behälter oder Kammern von Holz aufgespeichert. Der Transport und die längere Aufbewahrung bedingen wieder eine sorgfältige und umständliche Reinigung des Malzes vor seiner Verwendung. Die Windmühle, worin die Körner gefegt werden, führt sie zwischen zwei Sieben hindurch; ein grobes hält Stückchen Holz, Steinchen u. s. w. zurück, ein feines läßt den Staub durch, den der Luftstrom des Ventilators durch einen Canal ins Freie führt. Das gereinigte Malz wird in einer Jakobsleiter — breite, über Rollen laufende Lederriemen, woran blecherne Schöpfkasten angenagelt sind — dem als Rumpf dienenden Behälter der Schrotmühle zugeführt. Sie besteht aus zwei Walzen, welche verdeckt unter einer Verschalung arbeiten und dazu bestimmt sind, das Malzkorn lediglich zu zerquetschen, nicht zu zerreißen oder zu brechen. Beim Beginn des Schrotens fängt man etwas Malz mit einer Schaufel auf, welche gerade so breit ist als die Walzen lang sind. Wenn die Walzen richtig stehen, so muß das aufgefangene Schrot in der ganzen Breite der Schaufeln gleiche Beschaffenheit zeigen. Man justirt den Gang der Walzen so lange mittelst dazu vorhandener Stellschrauben, bis dieser Fall eingetreten ist. Die Schütze, welche das Malz aus dem Rumpf zwischen die Walzen läßt, hängt durch Leinen und Hebel mit dem Regulator der Dampfmaschine zusammen; ein rascherer

Gang der Maschine, also auch der Mühle, bewirkt dadurch reicheren Malzzufluß und umgekehrt. Stockt auf der andern Seite der Abfluß des Schrotes durch irgend eine Veranlassung, so drückt das sich anhäufende Schrot gegen ein Brett, und setzt mittelst dieses einen Wecker in Bewegung. Eine zweite Jakobsleiter führt das Schrot in eine große hölzerne Kammer von 8 bis 10 Fuß im Geviert. Eine solche Kammer befindet sich über jedem Maischbottich und befördert das Malzschrot in denselben durch zwei im Boden angebrachte Trichter mit Schiebern. Die eisernen Maischbottiche, drei an der Zahl, sind rund, mit einem Seiheboden versehen, der stückweise herausgenommen werden kann und dessen Löcher sich nach unten trichterförmig erweitern. Das Wasser tritt von unten zwischen die zwei Böden ein, hebt das Malzschrot in Gestalt einer compacten, schwimmenden Decke an die Oberfläche und in das Bereich eines von der Betriebsdampfmaschine bewegten Einteigapparates. Der wesentliche Theil desselben sind Gitter oder Rechen, welche die gewöhnlichen Rührscheite oder Maischhölzer ersetzen. Je vier oder fünf solcher Rechen sind um eine horizontale Welle angeordnet, die mit einem Ende auf dem Rande des Maischbottichs, mit dem anderen auf einer in seinem Mittelpunkte aufgestellten Säule ruht und durch eine Kette und Rolle in Umdrehung versetzt wird. Solcher Wellen sind zwei in der Richtung eines Durchmessers angebracht; durch ihre Umdrehung gerathen die gitterförmigen Flügel in eine, den Schaufeln der Dampfschiffe analoge, nur viel langsamere Bewegung, reißen das Schrot unaufhörlich unter die Oberfläche und vertheilen es in der Flüssigkeit. Auf diese Art wurde indessen nur an zwei Stellen im Maischbottich gewirkt, was für ein gleichförmiges, richtiges Einteigen nicht ausreicht. In der That wird dieses erst dadurch vervollständigt, daß dem ganzen System der beiden Wellen mit rechenförmigen Flügeln eine kreisförmig fortschreitende Bewegung angewiesen ist, und zwar auf eine einfache Weise. Die Säule in der Mitte ist um ihre Achse drehbar, das ihr entgegengesetzte Ende der beiden horizontalen Wellen an der Peripherie geht in ein Zahnrad aus, was mit dem gezahnten Rade des Bottichs dergestalt in Eingriff steht, daß die Umdrehung der Flügel zugleich ihr Fortschreiten bedingt. Der beaufsichtigende Arbeiter unterstützt die Maschinerie dadurch, daß er das Malzschrot hie und da den Rechen mit Krücken entgegenschiebt. — Man pflegt die Durchfeuchtung des Schrotes auch durch Begießen mit warmem Wasser in Form eines Regens zu unterstützen. Dieser Regen liefert eine an der Decke herlaufende Wasserleitung, von welcher gerade über dem Maischbottich ein senkrechter Schenkel herabgeht, der als Achse ein horizontales, durch die Dampf-

maschine im Kreise bewegtes Röhrenkreuz trägt. In der abwärts gekehrten Fläche der vier Röhrenarme sind reihenweise feine Oeffnungen eingebohrt, welche das Wasser in eben soviel dünnen, in Tropfen zerstiebenden Strahlen ausspeien und durch ihre Kreisbewegung über dem Malz verbreiten.

Das Malz wird, je nach der Biersorte, bis zu fünfmal ausgezogen und sämmtliche Würzen nach einander im Bräukessel vereinigt. Er gehört zu den geschlossenen, ist von Eisen und mit Vorwärmpfannen versehen; seine Einrichtung ist die bekannte schon in Prechtl's Encyklop. beschriebene. Der Hopfenzusatz ist bei Ale stärker als bei Porter, nämlich 4 bis 5 Pfd. per Barrel.[51] Der Hopfen wird in flachen Behältern mit durchbrochenem Boden abgeseiht und mit den schwachen Würzen nachgewaschen. Für das Abholen der Hopfenrückstände allein erhalten die Fuhrleute jährlich 100 Pfd. St. und sämmtlichen Pferdedünger aus der Brauerei.

Die Kühlschiffe sind auf dem Speicher des Hauses aufgestellt, die älteren von Holz, die neueren von Eisen. In jedem Kühlschiffe steht ein Paar hölzerne Schuhe mit Absätzen, welche die Arbeiter beim Reinigen anlegen. An zwei gegenüberstehenden Wänden sind Laden für den Durchzug der Luft in gleichem Niveau mit dem Rande des Kühlschiffes angebracht. An den Sommertagen, wenn die Abkühlung durch die Luft nicht mehr genügt, unterstützt man sie durch einen Kühlapparat aus concentrisch in einander gesetzten Röhren. In der inneren Röhre circulirt kaltes Wasser, in dem Zwischenraume, und zwar in entgegengesetzter Richtung, das Bier.

Die Behandlung bei der Gährung ist für die verschiedenen Biersorten wesentlich verschieden, indem der Porter anfangs in Masse, das Ale dagegen in getheilten Portionen diesem Proceß unterworfen wird.

Der gekühlte Porter kommt für diesen Zweck in ein aufrechtstehendes Gährfaß aus 4 Zoll starken Dauben, von oben bis unten in Eisen gebunden, welches 54000 Gallonen = 1500 Barrels, d. h. ein ganzes Gebräu auf einmal faßt. Des ungeheuren Gewichtes wegen stehen diese Fässer — von denen zwei vorhanden sind — auf einem soliden Fundament, welches ein radförmiges, gußeisernes Gerüst mit vier Säulen aus demselben Material trägt. Auf diesem Gerüste ist das Faß auf-

[51] 1 Barrel, das englische Braumaaß, = 36 Gallons = 163,55 Liter oder 1,022 Darmst. Ohm. 1 Gallon = 4,54 Liter = 3,968 preuß. Quart.

gebaut und dadurch seine Basis nach allen Seiten zugänglich; bei seiner Höhe (von mehr als 30 Fuß) aber ragt es in das obere Stockwerk, von welchem aus dann der obere Theil zugänglich ist. In diesem ist seitlich eine Schauöffnung, eine Art Fenster, angebracht, um die Gährung beobachten zu können. Steigt die Schaumdecke über dieses Niveau, so dämmt man die Oeffnung mit einem dichtschließenden Schieber ab. — Durch die große Masse gewinnt die Gährung der Würze beträchtlich an Intensität und kräftigem Gang, aber freilich mehr als sich für eine gute Nachgährung auf den Lagerfässern eignet. Es ist darum nothwendig, im letzten Stadium die Hauptgährung durch Brechen dieser Masse herabzustimmen. Dieß ist der Zweck der nachfolgenden Operationen. Sobald nämlich der erste stürmische Act der Hauptgährung beendigt ist, vertheilt man den Porter in eine entsprechende Anzahl kleiner, stehender Gährbottiche, jeder zu ungefähr 6 Barrels, und am oberen Rande mit einem hölzernen Ausguß versehen, durch welchen der Hefenausstoß stattfindet. Die Bottiche sind in drei Reihen aufgestellt; vor jeder Reihe ist ein gemeinschaftlicher Trog zur Aufnahme der ausgestoßenen Hefe angebracht. Der Hefenausstoß kann in dieser Art nur vor sich gehen, so lange die Bottiche auf das ursprüngliche Niveau gefüllt bleiben. Es muß also was an Hefe abfließt, durch Würze ersetzt werden und zwar — wenn keine Störung im Verlauf der Gährung stattfinden soll — mit Würze, die sich genau in demselben Gährungsstadium befindet. Diesen Bedingungen geschieht durch einen besonders zu diesem Zweck eingerichteten Auffüllbottich Genüge, dessen Inhalt in gleichem Schritt mit der Würze der Gährbottiche vergährt. Weil aber sein Inhalt größer ist und seyn muß als der der Gährungsbottiche, so neigt er zu einer rascheren Vergährung hin und wird daher mit den letzteren nicht von selbst gleichen Schritt halten. Man zwingt ihn aber dazu, indem man den Einfluß der Masse durch Verminderung des Gährungserregers compensirt. Es geschieht durch einen selbstthätigen Regulator, den „Parachute." So nennt man einen in den Auffüllbottich mit der Spitze nach unten eingesetzten großen Trichter von Eisenblech. Seine untere Mündung, die Röhre, geht vermittelst einer Stopfbüchse durch den Boden, worin er sich also wasserdicht bewegen kann. Der Trichter, der wie ein Schwimmer fungirt, ist nämlich so aufgehängt, daß er durch den Druck der umgebenden Würze getragen wird, mit ihr steigt und fällt. Er wird dadurch von selbst in der richtigen Stellung, nämlich mit dem oberen Rande ganz nahe über dem Spiegel der Flüssigkeit erhalten. Sein Durchmesser ist so groß, daß zwischen diesem Rande und dem Bottich nur ein schmaler, ringförmiger Zwischenraum von 1 Zoll

bleibt. Die aufsteigende Hefe wird mithin in diesen engen Raum getrieben, wo sie — verhindert sich auszubreiten — über den Rand des Trichters steigt und durch diesen abfließt. Die Würze im Innern des Füllbottichs ist mithin während der ganzen Operation mit viel weniger Hefe in Berührung als unter den gewöhnlichen Umständen, wodurch die Gährung auf den gewünschten Grad ermäßigt wird. Eine andere Vorrichtung die Hefe abzuführen, würde entweder nicht so gut mit der Flüssigkeit steigen und fallen, oder deren Spiegel zu viel der Luft bloßgeben. Dagegen läßt der Parachute von der Oberfläche der Würze gerade so viel frei, als noch hinreichend von der aufschwimmenden Hefe bedeckt wird.

Die Würze selbst fließt auf ein Zwischenfaß mit Schwimmer, welches die Gährbottiche der drei Reihen speist. In diesen erreicht die Hauptgährung ihr Ende. — Das Jungbier kann aber auch jetzt nicht unmittelbar zur Nachgährung gefaßt werden, weil in Folge des ungewöhnlich großen Gehaltes der Lagerfässer die Nachgährung durch die Masse des Jungbiers zu stark angefacht würde. Sie muß also vorher gewissermaßen auf den Nullpunkt herabgestimmt werden, zu welchem Behuf das Jungbier erst auf kleinere, sehr flache Gefäße abgelassen wird; sie kühlen das Bier beträchtlich ab; die Gasentwickelung hört völlig auf, die Hefe sinkt, von der Ruhe begünstigt, zu Boden, der Rest der Kohlensäure entweicht, und zwar so, daß das Bier für diese Zwischenzeit völlig schaal wird. Allein die englischen Brauer wissen, daß dieses Abfallen nur vorübergehend und bei der Stärke ihrer Biere ohne verderbliche Folgen ist. So kommt es in die Lagerfässer.

Das Ale, seinem Begriffe nach ein substantiöses, unzersetzten Zucker enthaltendes Bier, darf durchaus nicht bis zu dem Grad vergähren wie der Porter. Große Gährgefäße würden es nur sehr erschweren, einen gewissen Theil des Zuckers dem Biere zu erhalten, daher die Alewürze schon von vornherein in kleineren Gährgefäßen gestellt wird. Diese sind meist viereckig, eher Kasten als Bottiche zu nennen, und ebenfalls reihenweise gestellt. Nach vollendeter Hauptgährung kommt das Ale unmittelbar in die Lagerfässer, die von derselben Art sind, wie für den Porter.

In England ist es schon längst und allgemein üblich, den Extractgehalt der Würze vor, während und nach der Gährung zu vergleichen und darnach den Vergährungsgrad festzusetzen. Der Gehalt wird jedesmal mittelst eines Saccharometers bestimmt, dessen Graduirung die Pfunde Extract im Barrel Bier anzeigt.

Nicht weniger hält man auf die richtigen Temperaturverhältnisse beim Brauen. Wie sehr der gute Erfolg in der Meinung der Geschäftsführer davon abhängt, beweist unter andern der Umstand, daß die im Brauhaus gebrauchten Thermometer mit blinder Scale versehen sind. Auf diese Art ist es den Untergebenen völlig unmöglich gemacht, das Geheimniß der als Norm dienenden Temperaturgrade zu verletzen.

Die Lagerung des Biers ist bei der brittischen Brauerei durchaus eigenthümlich und sie weicht in diesem Punkte am weitesten von den übrigen Braumethoden ab. Dem Erfolg nach dürfte schwerlich eine andere als die bayerische mit ihr in die Schranken treten; denn die englischen Biere nehmen, was gute Beschaffenheit, besonders Glanzhelle und Geschmack (letzteren auf die Nationalgewohnheit bezogen) betrifft, einen sehr hohen Rang ein. Was man nach dem bayerischen und den ihm ähnlichen Brauverfahren durch das besondere eigenthümliche Maischverfahren, durch die Untergährung und durch die niedere Temperatur beim Lagern erzielt, das erreicht man in gleicher Vollkommenheit jenseits des Canals — aber mit bedeutend höheren Kosten — durch langes Ablagern des Bieres in ungewöhnlich großen Massen. Dieser Weg ist übrigens nur für Biere von der Stärke und dem Gehalt der englischen und für ein ähnliches Inselclima geeignet.

Die Locale zum Lagern sind zwar nicht tief genug unter der Erde angelegt, um eigentliche Keller genannt zu werden, allein bei den weit geringeren Schwankungen in der Temperatur der Jahreszeiten, wie sie den brittischen Inseln eigen ist, reicht die halbunterirdische Lage jener Locale nichtsdestoweniger hin, um ihnen den Hauptcharakter, nämlich einen nahe gleichbleibenden Wärmegrad zu sichern. Sie besitzen in der erwähnten Brauerei eine Temperatur von 13° C., wobei die Temperatur des Bieres zwischen Sommer und Winter angeblich nur um 1 — 2° C. verschieden ist. Es liegt auf der Hand, daß bei der ungeheuren Masse des Bieres in einem solchen Keller, in verhältnißmäßig wenige, aber durch ihre Größe sprüchwörtlich gewordene Behälter vertheilt, der Biervorrath eher die Kellertemperatur beherrscht als umgekehrt. Angenommen man lege diesen Vorrath der fraglichen Brauerei auf gewöhnliche Ohmfässer, so würden diese der Luft eine ungefähr 12mal größere Oberfläche bieten als in den großen Lagerfässern. Bringt man dazu in Anschlag, daß die in Folge der Nachgährung entwickelte Wärme in Gefäßen, deren Inhalt gegen ihren Umfang so sehr bedeutend ist, sich eben so langsam zerstreut als äußere Temperaturveränderungen aufgenommen werden, so sieht man, daß diese Lagerfässer eben durch ihre Größe einen Wärmeregulator abgeben.

Die Lagerfässer (vats) halten zwischen 1000 und 3000 Barrels (= 1635 bis 4907 Hektol.); man hatte sie früher bis zu 6000 Barrels. Weil aber dieses Quantum viel größer ist als das augenblickliche Bedürfniß in der Regel beträgt, und weil ein solches Faß, einmal angestochen, gleich ganz in die Versandtfässer abgelassen werden muß und nicht halbvoll stehen kann, so wurde deßhalb eine solche Größe zu unbequem. Von jenen Fässern sind 120 Stück vorhanden, die also durchschnittlich zu 2000 Barrels angenommen, zusammen 240000 Barrels (= 245280 Ohm darmst. = 392400 Hektol.) Vorrath fassen. Nimmt man den Preis von einem Barrel Bier zu 54 Sh. durchschnittlich an, so hält ein kleineres Faß für 2700 Pfd. St., ein größeres für 8100 Pfd. St. Bier, und der ganze Vorrath entspricht einem Capital von 648000 Pfd. St. Die Zinsen dieses Capitals, welches den bloßen Bierwerth repräsentirt, die Fässer selbst gar nicht gerechnet, betragen zu 5 Proc. jährlich mehr als 32000 Pfd. St.

Die Construction der Lagerfässer ist dieselbe wie die bei den großen Gährbottichen beschriebene. Die Fundamente im Boden sind umgekehrte Gewölbe, worauf zunächst ein gußeisernes Gestell und auf diesem das Faß aus 2 Zoll starken Dauben aufrecht stehend errichtet wird. Es ist fast cylindrisch oder nach oben nur soviel verjüngt als das Anziehen der Reife erfordert. Der obere (also nicht mit dem Bier in Berührung befindliche) Boden ist mit feuchtem Sand bedeckt. Das Bier lagert in diesen Gefäßen, unter einer bedeutend verminderten Berührung mit der Luft 12—18 Monate, bis es trinkbar ist. Während dieser Zeit setzt sich ungefähr 1 Zoll Hefe ab.

An einem, aufs Gerathewohl aus dem Betriebsjournal herausgegriffenen Tag gingen aus dem Lager 200 Barrels Ale und 1760 B. Porter (ein Werth von 5000 Pfd. St.) aus dem Brauhaus in die verschiedenen, damit in Verbindung stehenden Zapfhäuser der benachbarten Quartiere.

Für diesen Transport, für den der leeren Fässer und verschiedene Nebendienste werden Jahr aus Jahr ein 120 Stück Zugpferde einer prächtigen und weltberühmten Race (jedes zu 60—80 Pfd. Sterl. im Ankaufspreis) unterhalten. Sie füllen zwei große Stallungen. Eine kleinere Dampfmaschine von 6 Pferdekr. ist ausschließlich damit beschäftigt, für diesen Marstall das trockene Futter zu schneiden und mit Frucht zu vermengen. Dazu kommt die Veterinäranstalt mit einem besonders angestellten Thierarzt und einem Krankenstall mit 6 Ständen, ferner die Schmiede mit Zubehör und Personal zum Hufbeschlag.

Das Bier, was auf diese Art in die Wirthschaften vertheilt wird, ist übrigens nicht bloß altes und abgelagertes. Derjenige eigenthümliche Geschmack (flavour) nämlich, welcher der jetzt herrschenden Neigung und Gewohnheit des brittischen Publicums entspricht, kann nur durch Versetzen des abgelagerten mit jüngerem Bier erzielt werden, wie denn auch in der Praxis üblich.

Im Ganzen beläuft sich die Arbeiterschaft in der Brauerei auf 300 Mann. Sie haben vollkommen freien Trunk, aber unter der Bedingung augenblicklicher Entlassung im Falle vorkommender Trunkenheit. Die Ablöhnung der Arbeiter macht, der kleinen Münze wegen, eine ständige rückläufige Communication mit den Zapfhäusern nothwendig. Zu diesem Zweck geht täglich ein eigener Karren in die verschiedenen Quartiere und holt für 60 Pfd. St. Kupfermünze ein.

Es läßt sich leicht denken, daß die Reinigung der Fässer, besonders der zahllosen Versandtfässer, in einer solchen Brauerei ein wichtiges und bedeutendes Geschäft ist. Es geschieht nach der Methode von Davison und Symington: das Faß wird zuvörderst in den Rahmen einer besondern Maschine befestigt, welche ihm eine schaukelnde Bewegung und zwar in den beiden verticalen Richtungen ertheilt. Dadurch scheuert ein Bündel, vom Spund in das Faß hängender scharfer Ketten mit Zacken ꝛc. die innere Fläche rein. Um endlich allen Geruch zu entfernen und alle Keime der Gährung oder Säuerung abzutödten, läßt man schließlich einen Strom heißer Luft von 300—400° F. hindurchstreichen. Diese Methode hat sich gegen das früher übliche Ausschwanken mit heißem Wasser, sowohl in Beziehung auf das Bier als auf Ersparniß an Arbeit und Zeit wohl bewährt. Daß aber dabei Umsicht und Aufmerksamkeit, überhaupt gehörige Ueberwachung nothwendig ist, beweist ein Vorfall in Alsop's East India Ale-Brauerei, welcher dieses Geschäft dem Falliment nahe brachte. Durch Ueberhitzung der Luft war nämlich das innere Holz der Dauben so sehr verkohlt, daß dem Bier auf dem Transport fast alles Bitter und Aroma entzogen wurde.

Um die zahlreichen vorkommenden Reparaturen an Dampfmaschinen und Geräthen kurzer Hand zu besorgen, ist in einem Nebenbau der Brauerei eine mechanische Werkstätte eingerichtet.

Endlich macht das Verhältniß der Brauerei zu den von ihr betriebenen Schenkwirthschaften — welche nicht die Firma des Wirthes, sondern ohne Ausnahme die der Brauer-Compagnie führen — ein

Atelier nothwendig, worin ein Jünger der höheren Weißbinderkunst in fester Anstellung dazu verwendet wird, Aushängeschilder mit der Aufschrift: „Truman, Hanbury, Burton und Comp." zu malen.

Die bei den Engländern übliche Bezeichnung für die verschiedenen Qualitäten der stärkeren Porter, oder Stout, mit X, XX, XXX ꝛc., bezog sich ursprünglich auf die Schüttung, so daß X z. B. 10 Q. auf so und so viel Bier bedeutete. Später vergaß man diese Bedeutung und verdoppelte oder verdreifachte die X schlechthin, ohne darunter eine doppelte oder dreifache Schüttung zu verstehen.

Bei dem Porter und seinen Abarten sieht das Publicum sehr auf das sogenannte „heading", d. h. eine gewisse bräunliche Farbe des Schaums, die er schwächer oder gar nicht mehr zeigt, wenn er mit Wasser verdünnt worden. Betrügerische Wirthe, die sich damit abgeben, halfen sich damit, daß sie dem Porter Alaun und schwefelsaures Eisenoxyd zusetzen, wodurch eine subtile Fällung entsteht, die dann den Schaum braun färbt. Die Alesorten werden am gewöhnlichsten mit Quassia gefälscht, um ihnen durch Vermehrung des bittern Geschmacks den Anschein stärkerer Hopfung zu geben.

II. Destillation.

Nicht minder interessant und schwunghaft, aber weniger berühmt und besucht sind die Destillirgeschäfte in London. Ich rede hier natürlich von denjenigen Geschäften, welche die Production einer geistigen Flüssigkeit betreiben, die nicht für sich zum Genusse taugt, sondern gleichsam das corpus pro balsamo zu zahlreichen gemischten Branntweinen, wie der Gin und Liqueure dienen ꝛc. — Alle diese Sprite sind aus Frucht erzeugt, denn die Fabrication von Kartoffelbranntwein ist ein in England unbekannter Industriezweig. Spritfabriken ersten Ranges jener Art zählt London fünf, darunter die von den Gebrüdern Currie in Bow; leider war mir nur ein kurzer und flüchtiger Besuch daselbst gestattet, so daß ich Ihnen nur oberflächliche Notizen darüber gebe, die ich lediglich zur Orientirung künftiger Besucher hier folgen lasse.

Der Rohstoff für die Spritfabrication bei Currie's ist Gerste mit Hafer und einem mäßigen Zuschlag von Malz, welche auf drei Luftnachdarren zuerst gedarrt und dann geschroten, oder vielmehr gemahlen werden, denn das Schrot ist mehr mehlig als körnig. Ein riesenhafter Maischbottich von 25 Fuß Durchmesser mit mechanischem Rührapparat und ähnlicher Einrichtung wie die oben beschriebenen, empfängt das Schrot zum Einteigen und Maischen. Ein Kessel von gleichem Durch-

messer und einer Tiefe die durch zwei Stockwerke hindurch reicht, liefert das erforderliche warme Wasser. Nach vollendeter Zuckerbildung zieht man die dünne aber nicht klare Würze in die Kühlschiffe ab und wascht die Treber nach. Man will ermittelt haben, daß der Stärkegehalt der letztern bis auf 1 Proc. in die Würze übergeht. Die Kühlschiffe weichen von den in den Brauereien üblichen nicht wesentlich und zwar nur insofern ab, als sie auf dem Boden mit zickzackförmigen Röhren versehen sind, worin kaltes Wasser circulirt. Damit die warme Würze um so rascher auf die Gährtemperatur abgekühlt wird, ist in jedes Kühlschiff ein hölzernes Gitter eingesenkt; die mit den Röhren parallel laufenden Stäbe desselben legen sich in die Zwischenräume zwischen die einzelnen Röhren und lassen nur einige Linien Raum dicht um diese herum frei, so daß die Würze der kühlenden Fläche nirgends entgehen kann. Die Kühlschiffe bei Currie's nehmen zusammen den Raum von ½ Acre (= 0,6 bayer. Tagw.) ein und liefern die gekühlte Würze sofort auf die Gährgefäße, viereckige hölzerne Kasten von 25000 Gallonen Inhalt und 22 an der Zahl. Solange sie leer stehen, sind sie inwendig mit Kalk ausgestrichen.

Die ganze Destillation der weingahren Würze wird mit zwei Apparaten und jeder von diesen direct mit Dampf betrieben. Ein solcher Apparat hat das Ansehen von einem sehr großen Wandschrank, und ist ein hölzerner, stark gefugter, viereckiger Kasten, dessen größte Dimension seine Höhe bildet. Er besteht aus zwei Theilen von verschiedener Function, einem unteren, der Blase (still), und einem oberen, dem Dephlegmator. Die Blase ist mittelst durchlöcherter, metallener Zwischenböden in eine große Anzahl Abtheilungen geschieden, welche wieder durch außerhalb angebrachte Knieröhren communiciren. Die weingahre Würze fließt durch diese Art Gradirwerk langsam von oben nach unten, wobei sie durch die Sieblöcher der Metallplatten vielfach vertheilt wird. Der Würze entgegen, also von unten nach oben, geht der Dampfstrom von Abtheilung zu Abtheilung durch die verschiedenen Knieröhren über und durch die regenförmig niederträufelnde Würze, sättigt sich auf diesem Weg mit Alkoholdampf und gelangt so als spirituöser Dampf von einer gewissen Stärke in den Dephlegmator. In diesem scheidet sich der Dampf in ein Phlegma, welches in die Blase zurückfließt und in einen geistigeren Dampf, der nach dem Condensator geht und darin zu dem verkäuflichen Gut von der angegebenen Stärke verdichtet wird. Dieses passirt in einem mächtigen Strom durch einen verschlossenen Glaskasten, worin man den Gang der Destillation und die Aräometer beobachten kann.

Am Boden des Apparates, der, wie man sieht, im wesentlichen auf den von Coffey herauskommt, ist ein Abzugsrohr für die Schlämpe. Man destillirt stündlich tausend Gallonen. Die jährliche Production der Brennerei der Gebrüder Currie beläuft sich auf 1 Million und 39000 Gallonen, welche sie jährlich mit der Summe von 406000 Pfd. St., d. i. mit fast $^1/_{15}$ der gesammten Steuer-Abgabe versteuern, welch ein Großbritannien von spirituösen Fabricaten erhoben wird.

LXXIV.

Centrifugalapparat zum Reinigen und Formen des Zuckers; von J. C. Rohlfs und J. F. Cail.

Aus dem Technologiste, Mai 1850, S. 418.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Dieser Apparat zum Reinigen und Formen des Zuckers[52] ist dem sogenannten Hydro-extractor nachgebildet, womit man in den Färbereien und Druckereien aus den Geweben das Wasser mittelst Centrifugalkraft austreibt.

Fig. 10 ist ein senkrechter Durchschnitt des Apparats und Fig. 11 der Grundriß desselben.

B^1 ist ein cylindrischer Behälter, oben offen und unten geschlossen, in welchen man das verkochte Klärsel einlaufen läßt; b^4, b^4 sind Mundstücke an den Seiten dieses Behälters, welche auf Oeffnungen derselben befestigt und dazu bestimmt sind, eine Reihe rings um den Behälter angebrachter conischer Zuckerformen D, D an deren schmalen Enden zu halten, während sich die breiten Enden dieser Formen außerhalb des Behälters befinden. Der Behälter dreht sich unten in einer Pfanne B^2 und oben in einem Lager B^3.

C, C ist eine Trommel, welche oben und unten an dem Körper des Behälters B^1 befestigt und mit Oeffnungen C^1, C^1 versehen ist, in welchen die großen Enden der Formen ruhen. Diese Oeffnungen C^1, C^1 sind am

---

52 Er wurde am 16. August 1842 in England für Hrn. Brooman patentirt, welcher die Beschreibung desselben erst am 16. Februar 1850 im Patent-Office einreichte und im Mechanics' Magazine Nr. 1385 veröffentlichte.

oberen Theil etwas weiter gemacht, damit man die Formen leicht hineinstecken und der Vorsprung D^3 in einen der Ringe E fallen kann.

E, E ist eine Reihe Ringe von Tförmigem Eisen, welche durch Träger E^1, E^1, die an der Trommel befestigt sind, an ihren Stellen erhalten werden; jeder Ring hält eine Reihe von Formen D, D fest und verhindert dieselben sich auswärts zu bewegen. Diese Formen D haben an ihren breiteren Enden zwei Böden (Deckel), einen äußeren und einen inneren. Der äußere Boden D^1 ist massiv und verschließt die Oeffnung am Ende der Form gänzlich, wenn man ihn an den inneren Boden D^2 mit Muttern D^4, D^4 schraubt. Der innere Boden besteht aus einem metallenen Rahmen, welcher mit Drahttuch überzogen ist und paßt in eine Vertiefung in den Formen D, D; er ist mit einem vorspringenden runden Metallstück D^3 versehen, welches durch den äußeren Boden D^1 geht und den Ring E erreicht, welcher ihn dicht auf der Form hält.

Das ganze Gestell dieses Apparats besteht in einem Boden F, F von der aus der Abbildung ersichtlichen Gestalt, auf welchen ein starker Rahmen F^1 geschroben ist, der das Lager B^3 trägt; und aus zwei beweglichen Eisenblechen F^3, F^3, welche in Vertiefungen (Nuthen) des Bodens F angebracht sind und nebst dem Rahmen F^1 das den Apparat einschließende Gehäuse bilden.

C^1 ist eine mit Differentialkegeln verbundene Rolle, welche während der Arbeit die Geschwindigkeit der Maschine allmählich erhöht. G^1 ist ein Rohr um den krystallisirten Zucker in die Maschine zu führen, und F^1 ein Rohr, durch welches die aus den Formen geschleuderte reinigende Flüssigkeit weggeführt wird.

Die Maschine wird auf folgende Weise behandelt. Nachdem die Formen D, D und das Gehäuse F^1, F^1 an ihre Stelle gebracht und die Böden D^1, D^1 dicht aufgeschraubt sind, bringt man den Zucker, in geeignetem Zustand, durch das Rohr G^1 in den Behälter B^1. Setzt man nun die Maschine in Bewegung, so wird der Zucker durch Centrifugalkraft in die Formen getrieben. Man sorgt dafür, daß sich die Maschine langsam bewegt bis sich die Masse gesetzt hat. Nun macht man die Böden D^1, D^1 durch Drehen der Muttern D^4 lose, um die aus den Formen getriebene Flüssigkeit ablaufen zu lassen. Hierauf ertheilt man dem Apparat eine der Beschaffenheit des zu reinigenden Zuckers angemessene Geschwindigkeit und sobald der im Zucker enthaltene Syrup herausgezogen ist, gießt man eine hinreichende Menge der zum Reinigen dienenden Flüssigkeit in den Behälter B^1, welche sich durch die Centrifugalkraft in den Formen gleichförmig vertheilt und durch den Zucker dringt.

Letztere Operation wiederholt man bis der Zucker hinreichend gereinigt ist; alsdann nimmt man die Formen weg und den Zucker heraus.

Anstatt den Zucker durch die Centrifugalkraft der Maschine zu formen und zu reinigen, kann man ihm zuerst in den Formen die Gestalt von Broden geben und dann zur Reinigung in den Apparat bringen.

LXXV.

Centrifugalapparat und Vacuumpfanne zur Raffination des Rohzuckers, welche sich William Finzel zu Bristol, am 12. Oct. 1849[53] patentiren ließ.

Aus dem Mechanics' Magazine, 1850, Nr. 1394.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Centrifugalapparat.

Bei den bisher angewandten Centrifugalapparaten zum Reinigen des Zuckers von Melasse oder Syrup, war es ein großer Uebelstand, daß die Maschen des rotirenden Drahttuch-Cylinders sich nach wenigen Umdrehungen durch Zuckertheilchen verstopften; diesen Fehler beseitige ich durch Anwendung von Dampf oder Flüssigkeiten.

Fig. 1 ist ein Aufriß (theilweise im Durchschnitt) einer Centrifugalmaschine, wie sie jetzt allgemein in Gebrauch sind; dieselbe ist aber mit einem Dampfgehäuse nach meiner Erfindung versehen. Fig. 2 ist ein horizontaler Durchschnitt auf der Linie a b von Fig. 1. H ist eine schmale Nuth im äußern Gehäuse A, durch welche das Dampfgehäuse H^1 festgehalten wird und die ungefähr so hoch wie der rotirende Cylinder B ist; H^1 wird durch ein Rohr H^2 mit einem Dampfkessel verbunden. Auf derjenigen Seite, welche sich der Peripherie des rotirenden Cylinders gegenüber befindet, ist das Gehäuse H^1 mit kleinen Löchern durchbohrt, so daß es beim Zulassen von Dampf denselben in Strahlen gegen die Pheripherie des sich drehenden Cylinders treibt, wobei die Deckel a', a' das Entweichen des Dampfs aus der Maschine

[53] Die Beschreibung wurde dem Patent-Office am 12. April 1850 eingereicht.

verhindern. Das Dampfgehäuse ist in Fig. 3 und 4 theilweise in größerem Maaßstab im Längendurchschnitt und Grundriß abgebildet.

Der zu behandelnde Zucker wird zuerst mit Melasse oder Syrup vermischt, um ihm den erforderlichen Grad von Consistenz zu ertheilen, und dann in den Cylinder B gebracht. Nun setzt man die Maschine in Bewegung; nach wenigen Umdrehungen läßt man Dampf zutreten und denselben etwa eine Minute lang frei gegen die äußere Oberfläche des Cylinders austreten, wodurch dessen Maschen geöffnet und offen erhalten werden. Man kann dann (ohne die Maschine anzuhalten) die Beschaffenheit des im Cylinder enthaltenen Zuckers von Zeit zu Zeit während der Operation untersuchen, indem man die Deckel a', a' aufzieht. Wenn man bei Besichtigung des Zuckers findet, daß das Austreiben der Feuchtigkeit aus demselben gehindert ist, läßt man wieder eine kurze Zeit über Dampf zu, um die Maschen des Drahttuchs wie vorher zu öffnen. Man läßt die Maschine so lange in Umdrehung (indem man gelegentlich das Dämpfen wiederholt), bis fast aller Syrup vom Zucker ausgezogen ist; in der Regel ist die Operation in wenigen Minuten beendigt. Man kann auch den aus der Abdampfpfanne genommenen und zum Theil abgekühlten Zucker in die Maschine bringen und auf diese Weise behandeln; natürlich braucht solcher Zucker nicht mit Syrup gemischt zu werden.

Apparat zum Vorbereiten des Zuckers für die Centrifugalmaschine.

Um den Zucker behufs der Behandlung in der Centrifugalmaschine mit Flüssigkeit zu mischen, benütze ich folgenden Apparat. Derselbe besteht aus einem Behälter, worin eine Reihe von Dampfröhren befestigt ist, ferner aus einem Centrifugalsieb und einer Centrifugaltrommel, welche auf einer gemeinschaftlichen Welle befestigt sind und in jenem Behälter rotiren. Fig. 5 zeigt den Apparat im senkrechten Durchschnitt und Fig. 6 im Grundriß. A ist der Behälter mit einer Pfanne a' im Centrum seines Bodens, in welcher die Welle B rotirt. C, C sind durchlöcherte Dampfröhren unter dem Sieb D; ihre Löcher sind so angebracht, daß der Dampf mit den Zuckertheilchen in Berührung kommt, welche durch das Sieb D traten; letzteres besteht aus einem eisernen Rahmenwerk D', welches ein Drahtsieb D^2 trägt. Man wendet ein Drahtsieb mit gröbern oder feineren Maschen an, je nachdem man die Zuckerkrystalle mehr oder weniger fein zertheilen muß;

zur besseren Zertheilung von Brocken, welche etwa im Zucker vorkommen, sind Metallspitzen D^3 im Sieb befestigt. Da die Geschwindigkeit, mit welcher der Apparat rotiren kann, ohne den Zucker über das Sieb zu werfen, von dem Krümmungsgrad abhängt, welchen man dem Sieb D gibt, so muß dieser der Beschaffenheit des zu behandelnden Zuckers angepaßt werden. Die aus der Figur ersichtliche Gestalt wird für die meisten Zuckersorten ausreichen. In einem ringförmigen Behälter G sammeln sich diejenigen Brocken, welche über den Rand des Siebs geworfen wurden und können aus demselben in den Apparat zurückgebracht werden. E ist eine kleine Centrifugaltrommel welche an der verticalen Welle B befestigt ist; ihre Peripherie ist durchlöchert und mit Abtheilungen oder Blättern versehen, welche gegen innen vorstehen, um der Flüssigkeit die durch die angewandte Geschwindigkeit erzielte Centrifugalkraft mitzutheilen. Die Welle B ist hohl und mit Löchern versehen, welche in die Trommel E münden, damit die Flüssigkeit aus der Welle in die Trommel übergehen kann.

Die Verfahrungsweise mit diesem Apparat ist folgende: nachdem die Maschinerie in Umdrehung gesetzt worden ist und Dampf durch das Rohr C' in die Röhren C, C gelassen wurde, leitet man die Flüssigkeit, mit welcher der Zucker gemischt werden soll, durch die hohle Welle B in die Trommel E. Den Zucker, welcher vorher zerstoßen wurde, bringt man in die Mitte des Siebs; die Centrifugalkraft der Maschine treibt ihn gegen die Außenseite des Siebs, wo er zertheilt und dann durch das Sieb getrieben wird. In diesem zertheilten Zustande gelangt der Zucker durch den Dampf welcher von den Dampfröhren C, C austritt, und wird auf diese Weise befeuchtet und vorbereitet um den Syrup zu empfangen welcher zu gleicher Zeit aus der Trommel E getrieben wird, beim Herabfallen mit dem Zucker in Berührung kommt und so das Vermischen vervollständigt. Die Flüssigkeitsmenge womit man ein bestimmtes Gewicht Zucker zu vermischen beabsichtigt, muß bei ihrem Zulassen in die Trommel E so regulirt werden, daß in demselben Zeitraum wo der Zucker durch das Sieb dringt, auch die entsprechende Flüssigkeitsmenge durch die Trommel E passirt.

Vacuum-Siedepfanne.

Meine Verbesserungen an der Vacuumpfanne und dem damit verbundenen Apparat bezwecken den Zucker zu gewinnen, welcher bei dem gewöhnlichen Siedeverfahren von dem Dampf- und Luftstrom mitgerissen

wird. Fig. 7 ist ein Aufriß (zum Theil im Durchschnitt) einer Vacuumpfanne mit meiner Verbesserung. A ist die Vacuumpfanne. B der Helm, an welchem ein kupfernes Rohr C befestigt ist, das zu einem Condensator D führt. Fig. 8 ist ein senkrechter Durchschnitt des Condensators D, woraus man seine innere Construction ersieht; und Fig. 9 ist ein Querdurchschnitt desselben auf der Linie a b. D' ist ein metallener Cylinder mit zwei conischen Enden D^2, D^2, welche von dem Körper des Cylinders durch Platten F, F getrennt sind; das Ganze ist durch Schrauben sicher mit einander verbunden. E, E ist eine Reihe kupferner Röhren, welche oben und unten in die Platten F, F eingelassen sind und zwischen beiden Enden des Cylinders eine freie Communication herstellen. G ist ein Rohr, durch welches kaltes Wasser in den Cylinder D' und um die Röhren E, E eingeführt wird. H ist ein Rohr um das von D' überfließende Wasser abzuführen. I ist ein Recipient, welcher mit dem Boden des Condensators durch ein Rohr K verbunden ist, worin sich ein Sperrventil K^2 befindet, das auf die Kurbel K^3 wirkt.

Fig. 9* ist ein Grundriß des Recipienten I mit abgenommenem Deckel, woraus man eine Anordnung zum Abdampfen der Condensationsflüssigkeit (mittelst Dampfröhren I^2, wie nachher beschrieben wird) im Innern ersieht. L ist ein Rohr, welches zwischen dem Recipient I und einem zweiten Verdichtungsgefäß M die Verbindung herstellt. Dieses Gefäß ist in der Längenrichtung nahe an seinem obern Ende mittelst einer durchlöcherten Platte m abgetheilt, welche durch verticale Träger m', m' gehalten wird. N ist ein Rohr durch welches kaltes Wasser in die obere Abtheilung des Condensators M geschafft wird, von wo es als Regen durch die Oeffnungen der Platte m herabfällt und den wässerigen Dampf in der unteren Abtheilung verdichtet. Das Rohr O führt zu den Pumpen.

Der Verlauf der Operation ist folgender:

Während der von der Vacuumpfanne austretende Dampf durch den Condensator D zieht, wird ein Theil desselben nebst dem mitgerissenen Zucker in den Röhren E, E verdichtet, und auf den Boden des Condensators hinabfallend, als eine schwache Zuckerlösung in den Recipient I ablaufen. Da man Dampf in die Röhren I^2 einziehen läßt, so verdunstet dessen Wärme (in Verbindung mit der Wirkung der Saugpumpen) letztere Auflösung weiter, worauf man sie im concentrirteren Zustande abzieht. P ist das Rohr, womit die concentrirte Lösung abgezogen wird, und K^4 ein Hahn, womit man in das Gefäß Luft ein-

ziehen läßt, welche die Stelle der abgezogenen Flüssigkeit einnimmt. Wenn man während dieses Theils der Operation die Pumpen in Thätigkeit läßt, muß man zum Schließen des Rohrs L ein Sperr- oder Drosselventil anwenden.

Zusatz.

Der jetzt gebräuchliche von Seyrig erfundene Centrifugalapparat zum Reinigen des krystallisirten Zuckers von Syrup oder Melasse (auf welchen sich vorstehende Verbesserung von Finzel bezieht) besteht aus zwei cylindrischen Kufen, über welchen sich die Vorrichtung zum Uebertragen der Bewegung befindet, die mit Hülfe zweier Treibkegel und durch Reibungsrollen einer verticalen Welle im Centrum jeder Kufe mitgetheilt wird. Auf jeder dieser Wellen ist eine Trommel mit conischem Boden befestigt, welche an ihrem Umfang mit einem Metalltuch versehen ist, durch das der Syrup mittelst der Centrifugalkraft geschleudert wird, welcher dann am Boden der Kufe ablauft, während der krystallisirte Zucker (je nach dem angewandten Klärsel) gereinigt, getrocknet und gebleicht auf den Wänden des Drahttuchs der Trommel zurückbleibt.

Die Erfahrung hat (namentlich in der Fabrik des Hrn. Paul Claes zu Lembecq in Belgien) ergeben, daß der Apparat in fünf Minuten ungefähr 50 Kilogr. Rohzucker als erstes Product, gereinigt und gedeckt liefern kann, und in zehn Minuten ungefähr 30 Kilogr. Rohzucker als letztes Product (bas produit) in jeder Trommel, je nach der mehr oder weniger vollkommenen Krystallisation von 50 Litern gekörnter Masse, welche man in den Apparat bringt. Angenommen nun, daß beide Producte durchschnittlich 7 Minuten Umdrehungszeit erforfordern, so verwandelt man mit dem Centrifugalapparat täglich ungefähr 5000 Kilogr. Rohzucker in erstes Product und 3000 Kilogr. in letztes Product, deren Nüancen von der Beschaffenheit des angewandten Rohzuckers und dem zum Bleichen benutzten Zuckersyrup abhängen; die Producte kann man hierbei überdieß beliebig feucht oder trocken erhalten, und sie behalten das Korn bei, welches bei der Fabrication erzeugt wurde.

Um die Vortheile auseinanderzusetzen, welche dieser Apparat den Zuckerfabrikanten gewährt, wollen wir die Ausgaben für Handarbeit und den Zeitverlust bei dem alten System mit den beim Gebrauch des Centrifugalapparates erhaltenen Resultaten vergleichen.

1. Die Bereitung und Unterhaltung der Formen, ſowie die Operation des Füllens erforderten jedesmal eine bedeutende Handarbeit. Das Abtropfen dauerte wenigſtens 15 bis 18 Tage bei erſten Producten, und mehrere Wochen, ſogar Monate bei letzten Producten. Jetzt erzielt man mit vier Arbeitern, welche den Gang des Apparates überwachen, zu deſſen Bewegung $1^1/_2$ Dampfpferde hinreichen, in einigen Minuten dieſelben Reſultate. Die großen Räume, welche man bisher ausſchließlich für das Abtropfen nöthig hatte und die ein außerordentliches Wärmequantum abſorbirten, ſowie die Zeit welche zum Trennen der Syrupe vom kryſtalliſirten Zucker erforderlich war, fallen alſo jetzt ganz weg, wie auch die Formen und die Schützenbach'ſchen Käſten.

2. Die nach dem neuen Verfahren ſo ſchnell von dem kryſtalliſirten Zucker getrennten Syrupe können nicht mehr die Veränderungen erleiden, welchen ſie bisher während des Abtropfens der Formen und Käſten unter dem Einfluſſe der Wärme ausgeſetzt waren, denn man kann ſie unverzüglich wieder verkochen.

3. Um 50 Kilogr. Zucker in Formen zu bleichen, braucht man etwa 13 Liter Deckſel, während man vermittelſt des Centrifugalapparats dieſelben Reſultate mit 5 Litern erzielt. (Moniteur industriel, 1850, No. 1445.)

LXXVI.

Maſchine zum Waſchen von Baumwollenzeugen und andern Fabricaten, welche ſich Thomas Cockſey, Mechaniker, und James Nightingale, Bleicher, beide zu Little Bolton in Lancaſhire, am 16. April 1849 patentiren ließen.

Aus dem London Journal of arts, Febr. 1850, S. 32.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Dieſe Maſchine beſteht im Weſentlichen in einer Reihe von Schlägern (beaters), welche in einem Waſſertrog ſo rotiren, daß der zu waſchende Zeug von dem einen Schläger in das Waſſer abwärts ſich bewegt, und darauf zu dem folgenden Schläger in die Höhe ſteigt. In den Räumen zwiſchen den Schlägern ſind winkelige Führer angeordnet,

welche dazu dienen, den Zeug in dem Wasser hin und her zu bewegen. Jeder Schläger ist mit vier Winkeln versehen, damit er den Zeug viermal während einer Umdrehung schlage, wiewohl die Anzahl der Winkel oder schlagenden Flächen abgeändert werden kann. Die Zuführung und Entfernung des Wassers ist so angeordnet, daß der Zeug das Wasser an derjenigen Stelle verläßt, wo die Wasserzuführung stattfindet, so daß er an dieser Stelle der Einwirkung des reineren Wassers ausgesetzt ist. Um Fabricate von verschiedener Dicke mit dieser Maschine waschen zu können, setzt man die Schläger mittelst Frictionskuppelungen in Bewegung, damit ihre Geschwindigkeit vermindert werden könne, wenn der Maschine schwächere Zeuge übergeben werden.

Fig. 19 stellt diese Waschmaschine im Seitenaufriß, Fig. 20 im Längendurchschnitte dar. a ist der Trog, in welchen das Wasser beständig durch die Röhre b ein- und durch die Röhre c ausfließt; d, e, f, g sind die Schläger. Letztere werden durch die an ihren Achsen befestigten Winkelräder h, welche mit andern an der Welle j befestigten Winkelrädern i in Eingriff stehen, in Rotation gesetzt. Die Welle j erhält ihre Bewegung vermittelst des Winkelgetriebes k von einem Rade l, und dieses ist an der Achse einer der Preßwalzen m befestigt, welche durch eine Dampfmaschine oder sonstige Triebkraft in Bewegung gesetzt wird. Die Winkelräder i sind nicht an die Achse j befestigt, sondern mit ihr durch Kuppelungen verbunden, deren jede aus Frictionsbändern besteht, welche eine an dem Rad angebrachte Büchse umfassen. Indem man nun die Bänder dicht aufschraubt, treten die Räder in feste Verbindung mit der Welle; zieht man sie aber weniger dicht an, so findet ein gewisses Gleiten statt. Die von den Patentträgern gewählte Anordnung ist von der Art, daß wenn die Winkelräder i an die Welle j befestigt werden, die Schläger mit einer Geschwindigkeit rotiren, welche dreimal so groß ist als diejenige, womit sich der Zeug durch die Maschine bewegt. Diese Geschwindigkeit der Schläger erleidet eine Verminderung, wenn die Reibung zwischen den Theilen der Kuppelungsbüchsen vermindert wird. n ist ein belasteter Hebel, welcher dazu dient, die Walzen m gegen einander zu pressen; er ist zu diesem Zweck durch eine Stange o mit dem Hebel p verbunden, welcher auf das Lager der oberen Walze m drückt. r, s, t, u bezeichnet die winkeligen Führer.

Der zu waschende Zeug tritt an demjenigen Ende wo die Röhre c befestigt ist, in den Trog a, steigt, nachdem er die erste schmale Walze v passirt hat, in die Höhe und läuft über den ersten Führer r. Von da geht er abwärts unter der zweiten Walze v hinweg und von da wieder

aufwärts über den ersten Schläger d. Von diesem Schläger geht das Fabricat abwärts unter die dritte Walze v, dann aufwärts nach dem zweiten Träger und so fort, bis es bei den Preßwalzen m ankommt. Nachdem der Zeug zwischen diesen hindurchgegangen, wird er über die Haspel q geleitet. Außer dieser fortschreitenden Bewegung erhält der Zeug durch die Führer r,s,t,u noch eine hin- und hergehende Bewegung im Wasser.

Die beschriebene Maschine kann bei allen Operationen des Bleichens und Färbens der Zeuge angewendet werden, wo die Stoffe eine Flüssigkeit passiren müssen; man bringt dann anstatt Wasser die geeignete Flüssigkeit in den Trog a, von welcher in diesem Falle ein beständiges Zu- und Abfließen nicht nothwendig ist.

LXXVII.

Ueber die von Hrn. Previnaire erfundenen Maschinen zum Waschen und Beizen des Garns in den Färbereien; Bericht des Hrn. Karl Dollfus in Mülhausen.

Aus dem Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, Nr. 106.

Ich werde im Folgenden die vom Civilingenieur Bresson zu Rouen (im polytechn. Journal, Jahrgang 1849, Bd. CXIII S. 37) beschriebenen drei neuen Maschinen zum Waschen und Beizen des Garns, welche der Fabrikant Previnaire zu Harlem erfunden hat, hinsichtlich ihrer Leistungen mit den bisher zu diesem Zweck angewandten Verfahrungsarten und Vorrichtungen vergleichen.

Beim Bleichen und Färben der Baumwolle und Wolle in Strähnen war bisher der Mangel von Maschinen sehr fühlbar. Der Arbeiter nahm die Strähne und wusch sie mehr oder weniger gut. Geschah das Waschen unvollständig, so erhielt man beim Färben trübe Farben; geschah es ungleichförmig, so erhielt man gemarmelte Farben. Der Schaden, welchen die Färber und Bleicher bisher durch die Nachlässigkeit der Arbeiter beim Waschen des Garns von Hand häufig erlitten, läßt sich nun durch Anwendung der von Hrn. Previnaire erfundenen Maschinen vermeiden; sie sind den schon längst in den Kattundruckereien gebräuchlichen Maschinen nachgebildet und erfüllen ihren Zweck vollkommen.

Die erste, die concentrische Waschmaschine, gewährt große Vortheile, nicht nur hinsichtlich der Regelmäßigkeit des Waschens, sondern auch hinsichtlich der Ersparniß an Zeit und Handarbeit. Nach der Beschreibung des Hrn. Bresson können zwei Arbeiter vier solche Maschinen bedienen. Diese Arbeiter strengen sich nicht an, wie wenn sie gekrümmt am Rand eines Flusses von Hand die Garnsträhnen waschen müssen; mittelst der concentrischen Waschmaschine können zwei Arbeiter in $^3/_4$ Stunden 115 bis 120 Kilogr. Baumwolle reinigen; um dieses Quantum von Hand zu waschen, müssen 6 Mann anderthalb Stunden arbeiten.

Nach den von mir eingezogenen Erkundigungen eignet sich diese Maschine vortrefflich zum Waschen von Baumwollengarn. Ist dieß aber auch bei der Wolle der Fall und sollte sich diese in Folge des Drucks der oberen Walze nicht filzen? Darüber fehlen mir alle Nachweise.

Die zweite von Hrn. Previnaire erfundene Maschine ist die excentrische Waschmaschine, mittelst deren er eine rückweise Bewegung erzielt, um die baumwollenen oder wollenen Strähnen von festen Substanzen, z. B. feinen Spänen oder Pulver von Farbholz zu reinigen, welche nach dem Färben zwischen den Fäden zurückbleiben. Diese Maschine ist der Waschmaschine mit gekerbter Walze, wie man sie bisher für bedruckte Wollenstücke anwandte, sehr ähnlich, und empfiehlt sich eben so sehr durch ihre Einfachheit als durch ihre Leistung.

Die dritte Maschine des Hrn. Previnaire ist die (in Deutschland längst bekannte) Auswindmaschine. Auf den ersten Blick scheint es, daß sich dieselbe vortheilhaft durch den Hydro-extractor ersetzen läßt, weil in demselben die Fäden der wollenen und baumwollenen Strähnen nicht reißen, die Wolle sich nicht filzt und die Strähnen immer gleichförmig ausgedrückt werden.

Für gebeiztes Garn, es mag mit Thonerdemordant oder mit Oel getränkt worden seyn, kann man aber den Hydro-extractor nicht anwenden, um das überschüssige Beizmittel auszudrücken, weil in Folge der Centrifugalkraft immer mehr Mordant an der vom Mittelpunkt entferntesten Seite der Garnsträhne zurückbliebe, wodurch große Ungleichheiten beim Färben entstünden. Hier findet die Auswindmaschine eine vortheilhafte Anwendung, und wir ersehen aus der Abhandlung des Hrn. Bresson, daß wenn man diese Maschine zum Oelen des Baumwollengarns benutzt, bedeutend an Oel erspart wird. Für gebeiztes Garn gestattet also die Auswindmaschine eine vortheilhafte Anwendung, während man für alle anderen Operationen den Hydro-extractor eben so gut benutzen kann.

LXXVIII.

Neues Verfahren zur Bereitung des chlorsauren Kalis im Großen; von F. C. Calvert in Mancheſter.

Aus dem Moniteur industriel, 1850, Nr. 1454.

Da die chlorſauren Salze zu vielen Zwecken eine vortheilhafte Anwendung geſtatten würden, wenn man ſie im Handel zu wohlfeilem Preiſe erhalten könnte, ſo ſuchte ich eine weniger koſtſpielige Bereitungsweiſe derſelben zu entdecken und glaube dieſen Zweck hinſichtlich des chlorſauren Kalis erreicht zu haben.

Die erſten chlorſauren Salze, womit ich mich beſchäftigte, waren diejenigen von Kalk und Baryt; ich erhielt ſie leicht, indem ich einen Strom Chlorgas in eine Milch von Kalkhydrat oder kohlenſaurem Baryt leitete, welche zum Sieden erhitzt war; in dieſem Falle bilden ſich nämlich keine unterchlorigſauren Salze, wie bei gewöhnlicher Temperatur. Wegen der Schwierigkeit, den chlorſauren Baryt und Kalk von ihren ſalzſauren Salzen zu trennen, gab ich aber die Bereitung derſelben im Großen auf.

Ich ſuchte hierauf eine einfachere Methode zur Bereitung des chlorſauren Kalis zu entdecken; dieß gelang mir, indem ich ein Gemenge von $5\frac{1}{2}$ Aequivalenten gebranntem Kalk auf 1 Aeq. Aetzkali anwandte und in der Wärme einen Strom Chlor hineinleitete. In dieſem Falle entſteht Chlorcalcium und chlorſaures Kali; da ſich bei der bisher befolgten Methode Chlorkalium (anſtatt wie hier Chlorcalcium) bildet, ſo erhält man nur 43 Gran chlorſaures Kali auf 100 Gran waſſerfreies Kali, während ich 220 Gran erhalte (was der theoretiſchen Zahl 260 ſehr nahe kommt).

Ein auffallender Beweis, daß die chemiſche Verwandtſchaft des Chlors zum Sauerſtoff durch die Wärme erhöht wird, iſt die Thatſache, daß man nur eine unbedeutende Menge chlorſaures Salz erhält, wenn man das Chlor in ein Gemenge von Kalk und Aetzkali leitet, welches auf der gewöhnlichen Temperatur unterhalten wird.

Aus meinen Verſuchen geht überdieß hervor, daß auch der Concentrationsgrad der Flüſſigkeiten von großem Einfluß iſt. Wenn man z. B. eine Auflöſung von Aetzkali anwendet, welche bei 22° R. eine Dichtigkeit von 1,040 hat und 34 Gran waſſerfreies Kali (Kaliumoxyd) in 1000 Gran Flüſſigkeit enthält, und dieſelbe mit 431 Gran

Kalk oder 6 Aequivalenten vermischt, so bekommt man nur 130 Gran chlorsaures Kali. Eine andere Mischung von 1000 Gran Flüssigkeit, welche 58,75 Gran wasserfreies Kali enthielt, mit 6 Aequiv. Kalk, gab 158 Gran chlorsaures Kali.

Wenn man eine Auflösung von Aetzkali, welche eine Dichtigkeit von 1,110 zeigt und 102,33 wasserfreies Kali in 1000 Gran der Lösung enthält, mit 6 Aequiv. gebranntem Kalk versetzt, das Ganze dann nach und nach auf 32° R. erhitzt und hierauf bis zur Sättigung einen raschen Strom Chlorgas hineinleitet (welches durch seine chemische Wirkung das Ganze auf eine Temperatur von 72° R. bringt), endlich filtrirt, zur Trockne abdampft, dann in kochendem Wasser wieder aufnimmt und das Ganze erkalten läßt, so erhält man 220 Gran reines chlorsaures Kali, was ich als Endresultat mittheile. Dieses Verfahren wird bereits mit dem besten Erfolg in großem Maaßstab angewandt.[54]

LXXIX.

Ueber die Kost der belgischen Bergleute; von Hrn. v. Gasparin.

Aus den Comptes rendus, April 1850, Nr. 14.

Ein Beispiel einer ungemein sparsamen Lebensweise bieten uns die Gebirgsbewohner des mittlern Frankreichs dar, namentlich auch in ihrer Nahrungsweise; doch bestimmt sie die Nothwendigkeit, die zu ihren Arbeiten erforderliche Muskelkraft zu erhalten, mehr zur Sparsamkeit in der Auswahl ihrer Nahrungsmittel als in deren Menge.

Auf der französisch-belgischen Gränze hatte ich Gelegenheit eine andere Art Sparsamkeit in der Kost zu beobachten; diese bezieht sich auf das Quantum der Nahrungsmittel. Die Bergleute in der Umgegend von Charleroi haben die Aufgabe gelöst, sich auf das Vollkommenste zu nähren, ihre Gesundheit und eine große Muskelkraft durch

---

[54] Nach der Methode des Verfassers würde man also von 7 Pfd. kohlensaurem Kali (ganz reiner Potasche), welche man mit Kalk in eine kaustische Lauge verwandelte, wenn man letztere auf eine Dichtigkeit von 15° Baumé bringt und dann mit 17 Pfd. gebranntem Kalk, der zu Pulver gelöscht worden ist, vermengt, 10 Pfd. reines chlorsaures Kali erhalten. E. D.

eine Kost zu conserviren, welche nur halbsoviel nährende Bestandtheile enthält, als die im übrigen Europa gebräuchliche Kost. Ehe ich dieselbe beschreibe, muß ich einige Sätze vorausschicken, welche mir wohl alle Sachverständigen zugeben werden.

Die menschliche Kost besteht überall aus Substanzen, die man für geeignet erkannt hat, sich der Wirkung der Verdauungsorgane zu fügen, und welche man Nahrungsmittel nennt. Dieselben enthalten stets eiweißartige Stoffe und stickstofffreie ternäre Substanzen. Beide sind mehr oder weniger vom Holzstoff umhüllt und geschützt und mit verschiedenen Nebenbestandtheilen, z. B. ätherischen Oelen, Salzen, Erden ꝛc. verbunden.

Letztere Substanzen, indem sie sich der Verdauung mehr oder weniger widersetzen, sind die Ursache, daß der relative Werth der Nahrungsmittel mit ihrem Gehalt an wirklich nährenden Bestandtheilen nicht in genauem Verhältniß steht.

Wenn man aber nur die wirklich nährenden Bestandtheile in den verschiedenen Arten der menschlichen Kost in Betracht zieht, so findet man, daß ihre Elemente kein constantes Verhältniß behaupten, daß z. B. in der Nahrung der englischen Arbeiter auf der Rouener Eisenbahn, der Stickstoff sich zum Kohlenstoff verhält wie 100 zu 1887, in jener der Irländer in ihrem eigenen Lande, wo die Kartoffel das Hauptnahrungsmittel bildet, der Stickstoff sich zum Kohlenstoff verhält = 100 : 3942. Die Menge der kohlenstoffhaltigen Substanzen ist sonach in den Nahrungsmitteln sehr veränderlich und hat keine andern Gränzen als den Rauminhalt (die Capacität) der Organe.

Anders verhält es sich mit den eiweißstoffhaltigen Körpern, welche vom Stickstoff repräsentirt werden.

Aus meinen, in vielen Departements angestellten Untersuchungen geht hervor, daß in der täglichen Nahrung eines Erwachsenen der Stickstoff zwischen 20 und 26 Grammen beträgt.

Folgendes ist nun die von mir in Belgien beobachtete, den Gegenstand dieser Mittheilung bildende Thatsache. Die Analyse ergibt, daß die Kost der Arbeiter in der Umgegend von Charleroi nicht mehr als 14,820 Gramme Stickstoff enthält, und was ihre Lebensweise von andern zu unterscheiden scheint, ist lediglich der Kaffee, welcher bei jeder Mahlzeit getrunken wird.

Diese Nahrungsweise ist folgende:

Des Morgens, wann der Arbeiter aufsteht, bereitet er sich den sogenannten Kaffee; es ist dieß ein sehr schwacher Aufguß von bei-

läufig gleichen Theilen Kaffee und Cichorie. Dieses Getränke, welchem ein Zehntheil Milch zugesetzt wird, macht beinahe den ganzen flüssigen Theil seiner Nahrung aus. Ehe er an seine Arbeit geht, nimmt der Bergmann ein gutes halbes Liter von diesem Kaffee und verzehrt dazu ein gutes Stück mit Butter bestrichenes Weißbrod. Er nimmt solche Butterbrode und höchstens 1 Liter Kaffee in einer Blechflasche mit sich in die Grube und verzehrt diesen Vorrath den ganzen Tag über. Abends, wenn er heimkehrt, ißt er gesottene Kartoffeln mit Kraut, oder sonst einem grünen Gemüse, und beschließt diese Mahlzeit wieder mit einem Butterbrod und einer Tasse von seinem Kaffee.

Alle über diesen Gegenstand vernommenen Arbeiter erklärten, daß sie in zwei Tagen einen Laib Brod verzehren; ein solcher Laib wiegt etwa 4 Pfd., was für den Mann täglich 2 Pfd. oder 1 Kilogr. beträgt. Fleisch essen sie nur am Sonntag und hohen Festtagen, wo auch jeder ein paar Liter Bier trinkt. Ihr Brod ist immer weiß und gut; aber nur einige bevorzugte Arbeiter essen auch an einen andern Tag der Woche Fleisch; es ist dieß eine sehr seltene Ausnahme. Die Menge Butters, welche ein Bergmann verzehrt, kann zu 2 Unzen (60 Grammen) für den Tag angeschlagen werden. Die täglich verzehrte Menge Kaffee und Cichorie beträgt nngefähr 1 Unze (30,59 Gramme) von jedem. Die am Abend verzehrte Portion Kartoffeln und Gemüse beträgt höchstens $1\frac{1}{2}$ Pfd. (750 Gramme). Die Woche über trinkt der Arbeiter weder Bier noch sonst eine gegohrne Flüssigkeit; Kaffee ist sein einziges Getränke.

Diese Kost läßt sich also zurückführen auf 2 Liter Kaffee, $\frac{2}{10}$ Liter Milch, 1 Kilogr. Brod, Butter in wandelbarer Menge, 750 Gramme grüner Gemüser; $\frac{1}{2}$ Kilogr. Fleisch per Woche, oder täglich im Mittel 73 Gramme; 2 Liter Bier in der Woche oder durchschnittlich 286 Gr. per Tag.

Das Brod der Arbeiter zu Charleroi kann seinem Nährwerthe nach dem sogenannten Pariser 4 Pfd.-Brod gleichgesetzt werden, welches 1,25 Procent Stickstoff enthält.

Aus Payen's Analysen ersehen wir, daß 100 Gramme gemahlenen Kaffee's einen Aufguß geben, welcher 0,726 Gramme Stickstoff, und 100 Gramme Cichorienpulver einen Aufguß, welcher 0,574 Gr. Stickstoff enthält.

Das Fleisch in seinem Normalzustand, mit dem gewöhnlichen Verhältniß Knochen, enthält 2,42 Proc. Stickstoff; die Milch 0,57 Proc.; die grünen Gemüser 0,36 Proc.

Die in der Regel von Käsestoff schlecht befreite Butter enthält noch 0,64 Procent Stickstoff.

Hienach ergibt die Kost der belgischen Bergleute folgende Zahlen:

			Gr. Stickstoff.
2 Liter sogenannter Kaffee:	Kaffee	30,59 Gr.	0,222
	Cichorie	30,59 "	0,176
	Milch	$^2/_{10}$ Liter	0,114
1 Kilogr. Brod			12,500
60 Gramme Butter			0,004
750 — grüne Gemüser			0,037
73 — Fleisch			1,767
			14,820.

Die eiweißartigen Substanzen in der Nahrung der belgischen Bergleute repräsentiren also statt 23, nur 15 Gramme Stickstoff. Diese Nahrung ist auch geringer als diejenige der strengsten religiösen Orden, welche sich casteien. Ich habe die Nahrung der Mönche von La Trappe, Aiguebelle (Drôme) untersucht und analysirt; die blasse Gesichtsfarbe, der langsame Gang dieser Mönche, die wenige mechanische Arbeit die sie zu verrichten haben, und welche die Arbeiter der Umgegend nicht über den fünften Theil der ihrigen anschlagen, bezeugen daß ihre Kost unter den Umständen, worin sie sich befinden, das Minimum erreicht. Nun enthält sie aber 15 Gramme Stickstoff und 402 Gramme Kohlenstoff.

Die Nahrung jener Bergleute ist auch geringer als diejenige der Gefangenen in unseren Centralgefängnissen, deren Arbeit beinahe Null ist, oder sich auf leichte Bewegung der Arme beschränkt, die mehr Aufmerksamkeit und Geschicklichkeit erfordert als Anstrengung. Ihre tägliche Kost enthält 16,56 Gr. Stickstoff und 475 Gr. Kohlenstoff.

Nun ist aber zu bemerken, daß der Bergmann, welcher die beschriebene, scheinbar so geringe Kost erhält, einer der kräftigsten Arbeiter ist; und daß wenn die französischen Bergleute, z. B. von Anzin, welche eine viel reichlichere Kost haben, in den Gruben von Charleroi zu arbeiten versuchen, sie dieß bald wieder aufgeben müssen, weil sie dem belgischen Arbeiter in seiner Arbeit nicht folgen können.

Nur der Kaffee macht es diesen Bergleuten möglich sich mit einer Kost zu begnügen, welche sonst für Kinder nicht hinreichen würde; derselbe wirkt hier nicht als nährende Substanz, indem die Analyse nachweist, daß auf ihn nur $^1/_{35}$ des Ernährungsvermögens sämmtlicher Nahrungsmittel trifft. Der Kaffee besitzt sonach andere Eigenschaften, welche sehr zu beachten sind.

Begünstigt er eine vollständigere Verdauung? Veranlaßt er eine vollkommenere Assimilirung? Oder ist er etwa dem Stoffwechsel der Organe nicht hinderlich, so daß diese nicht soviel Material zu consumiren brauchen, um sich zu regeneriren oder zu erhalten?

Nach diesen Ansichten war ich im Begriff, die Wirkungen des Kaffee's auf die Excremente zu untersuchen, als ich von den neuen Versuchen, welche Böcker in dieser Hinsicht anstellte, [55] Kunde erhielt. Aus denselben geht hervor, daß wenn die betreffenden Individuen keinen Kaffee genommen hatten, sie in 24 Stunden 1364,5 Gramme Harn ließen, welcher 22,275 Harnstoff, 0,578 Harnsäure und 1,291 Phosphorsäure enthielt; wenn sie aber Kaffee tranken, ihr Harn sich auf 1733,75 Gramme vermehrte, der aber nur 12,585 Gramme Harnstoff, 0,402 Harnsäure und 0,854 Phosphorsäure enthielt (S. 1:8). Wenn weitere Versuche diese Resultate bestätigen, so lassen sich oben berichtete Thatsachen leicht erklären.

Uebrigens ist es bekannt, wie mäßig die Völker sind, welche viel Kaffee trinken. Die wunderbaren Entbehrungen der Karawanen, die so wenig nahrhafte Kost der arabischen Völker, dienen als genügende Gewähr für die Wirkungen, die man diesem Getränke zuschreiben kann; auch betrachten die französischen Truppen auf ihren ermüdenden Märschen in Algier den Genuß von Kaffee als eines der besten Mittel, um solche Anstrengungen aushalten zu können.

Es müssen auch noch andere Substanzen ähnliche Wirkungen haben; man erinnere sich nur des im südlichen Europa so allgemeinen Gebrauchs der Knoblauchszwiebel. Andererseits hat Hr. Barral unlängst gezeigt, daß der Genuß des Kochsalzes das Verhältniß des Harnstoffs und der Harnsäure im Harn sehr vermehrt, also eine jener des Kaffee's gerade entgegengesetzte Wirkung habe. [56]

Der Wohlstand unter jenen Bergleuten, für welche der Kaffee das Hauptnahrungsmittel ist, kann nicht in Zweifel gezogen werden; es gibt in ihrer Gegend keine andern Armen, als diejenigen welche durch zufällige Verletzungen, wie sie in den Gruben nur gar zu oft vorkommen, verhindert sind zu arbeiten. Ein mit dem Land wohl bekannter alter Vorarbeiter, der selbst einfacher Arbeiter war, versicherte mir, daß

---

[55] Beiträge zur Heilkunde. Crefeld 1849. Bd. I. S. 188 ꝛc.

[56] Statique chimique des animaux, p. 442. Man vergleiche auch polyt. Journal Bd. CXV S. 230.

ein Mann mit seiner Frau und sechs Kindern mit seinem Taglohn von 2 Franken lebt, ohne Schulden zu machen.

Diese Thatsachen verdienen alle Beachtung von Seite der Chemiker, Aerzte und Oekonomen. Wenn es erwiesen würde, daß der Genuß des Kaffee's dem Menschen, ohne seiner Gesundheit, der Entwickelung und Erhaltung seiner Kräfte zu schaden, gestattet sich mit viel weniger Nahrung zu begnügen, so wäre dem Mangel in theuern Zeiten viel leichter abzuhelfen, und es wäre Pflicht des Staats den Genuß dieses Getränkes auf jede Weise zu erleichtern.

Bemerkungen über vorstehende Mittheilung; von Hrn. Magendie.

Es ist wahr, daß Nahrungsmittel, welche wenig oder keinen Stickstoff enthalten, nicht nahrhaft sind; ich habe dieß selbst schon vor vielen Jahren nachgewiesen; daraus aber schließen zu wollen, wie es jetzt häufig geschieht, daß der Stickstoffgehalt einer Speise ihr Nährvermögen genau repräsentirt, hieße über die gerechtfertigen Schlüsse aus den über diesen Punkt der Physiologie angestellten Versuchen weit hinausgehen.

Viele sehr stickstoffhaltige Substanzen sind nicht nahrhaft. Thiere sterben an Entkräftung, wenn sie bedeutende Mengen Gallerte, Eiweiß ꝛc. verzehren; sie sterben in demselben Zeitraum, wie wenn sie bloß Wasser zur Nahrung erhalten hätten, was die Commission für die d'Arcet'sche Gallerte durch viele Versuche nachgewiesen hat. Selbst das Fibrin (der thierische Faserstoff), die Hauptgrundlage des Muskelfleisches, ist nicht nährend, ehe es seine geheimnißvolle Umwandlung in Muskeln durchgemacht hat. Hunde, welchen man täglich mehrere Kilogr. Blutfibrin zu fressen gibt und die es vollkommen verdauen, sterben dennoch daran mit allen Symptomen der Entkräftung, nachdem sie einen Monat lang diese sehr stickstoffreiche Kost genossen. Dasselbe Fibrin, in vortrefflicher Fleischbrühe gekocht, wodurch ihm die wohlschmeckenden und salzigen Bestandtheile des Fleisches mitgetheilt werden, Hunden als ausschließliche Nahrung gegeben, wurde von denselben mit vieler Begierde gefressen, nährte sie aber auch nicht besser; während Hunde, die ausschließlich mit Kleber gefüttert werden, recht gut und sehr lange Zeit davon genährt werden.

Rohes Fleisch nährt sehr gut in sehr kleiner Dosis. Gedörrtes (ausgetrocknetes) Fleisch nährt viel weniger. Ich habe mich durch Ver-

suche überzeugt, daß man einem fleischfressenden Thiere, um es zu ernähren, ebenso viel getrocknetes Fleisch geben muß als rohes; der Unterschied im Stickstoffgehalt ist bei diesen zwei Nahrungsmitteln ein ungeheurer, indem das rohe Fleisch beim Austrocknen oft neun Zehntheile seines Gewichtes verliert, und doch allen seinen Stickstoff behält; es war also bei diesen Versuchen 9—10mal soviel Stickstoff erforderlich, um bei der Ernährung dasselbe Resultat zu erreichen.

Woher nun dieser bedeutende Unterschied des Nährvermögens bei einer und derselben Substanz? Sollte etwa die Wärme, welche meistens zum Austrocknen angewandt wird, auf ähnliche Weise wie bei den Gährungsstoffen, gewisse Eigenschaften des Muskelfleisches zerstören?

Ich habe schließlich nur noch zu bemerken, daß hinsichtlich der Theorie der Ernährung alles noch in einen undurchdringlichen Schleier gehüllt ist. Wir wissen über diesen so wichtigen Proceß nichts oder fast nichts. Wir beginnen wohl, in Folge der neuern Arbeiten der Physiologen, insbesondere des Hrn. Bernard, die verschiedenen Vorgänge der Verdauung zu begreifen; aber alles was nach der Bildung und Absorption des Chylus, was im Blute, in den organischen Geweben und Flüssigkeiten innerlichst vorgeht, ist noch in völliges Dunkel gehüllt.

Man kann folglich aus dem Verhältniß des Stickstoffs zu den übrigen chemischen Elementen eines Nahrungsmittels, nicht entfernt auf dessen Nährvermögen schließen.

Miscellen.

Das Zündnadelgewehr, die Spitzkugel- und die Kugelbüchse.

Die durch alle Zeitungen bestätigte Nachricht, daß die preußische Regierung die Anfertigung der Zündnadelgewehre, deren Erfinder der königlich preußische Commissionsrath Nicolaus Dreyse ist, einstweilen eingestellt hat, weil der derzeitige Mechanismus derselben sich in vielfacher Beziehung als mangelhaft herausstellt, ruft in diesem Augenblicke in den deutschen und außerdeutschen Staaten einen nicht geringen Grad der Verwunderung hervor. Die geheimnißvolle Zurückhaltung der Erfindung von Seiten der Regierung, der Nationalstolz des preußischen Volks in Bezug auf seine Militärverhältnisse, endlich die fabelhaften Gerüchte, welche nach dem sächsischen und badischen Aufstande über die Schußgeschwindigkeit und Tragweite dieser Waffe in Umlauf waren, machten es dem Sachverständigen fast unmöglich, das Fehlerhafte der Erfindung ans Licht und zur allgemeinen Verbreitung zu bringen, und es ist wahrlich keine Hyperbel, wenn wir behaupten, daß das Volk mit eiserner Aus-

dauer noch Jahre lang auf der eingebildeten Ueberzeugung der Unübertrefflichkeit der Waffe beharrt haben würde, wenn es die preußische Regierung nicht selbst vorgezogen hätte, ihrem hoffnungsvollen Zöglinge ein entschiedenes Mißtrauensvotum zu geben.

Das Ziel der leider nie zu verhindernden Schlachten ist stets die schnelle und wo möglich unblutigste Herbeiführung der Kampfesunfähigkeit der Gegenpartei; diesem Plane gemäß muß der zweckmäßigste Vernichtungsapparat der seyn, der außer der Garantie und eigenen Sicherheit den Vortheil der größtmöglichen Schnelligkeit und Weitwirksamkeit mit sich führt. Artillerie und Cavallerie können unter gewissen Bedingungen allerdings diesen Zweck erreichen. in der Regel ist jedoch das massenhafte Wirken der Infanterie, vorzugsweise das der Linientruppen, das, was den Ausschlag gibt. Bekanntlich war die Hauptwaffe dieser Truppengattung in allen europäischen Staaten bis jetzt die Muskete, deren sicherwirkende Tragweite auf 500 Schritt Entfernung und die Instandsetzung zum Schuß auf ¾ Minute anberaumt wird. Dem Militärstaate Preußen war jedoch der Ruhm und scheinbare Vortheil vorbehalten, diese Waffe so zu vervollkommnen, daß die Tragweite 1100 bis 1200 Schritt und die Schnelligkeit des Schusses das Sechsfache in einer Minute betrug. Es bedarf wohl kaum einer näheren Erklärung des Uebergewichts, welches eine derartig bewaffnete Linientruppmasse gegen eine andere gleichgroße, jedoch mit der schlichten Muskete ausgerüstete auf ebenem ungeschützten Terrain haben muß. Abgesehen von der Entmuthigung, welche die letztere Schaar schon vor Beginn und während des Gefechts ergreifen müßte, würde die Hälfte der Mannschaft in die Flucht gejagt und sein geschlossener Körper schon gänzlich zerstört seyn, ehe sie nur zur Schußweite gedrungen wäre, von einem Bajonnettangriff könnte natürlich nie eine Rede seyn. Glücklicherweise haben aber die Gefechte in Baden bewiesen, daß das Zündnadelgewehr keineswegs ein so unfehlbar mörderisches Gewehr ist als man glaubte, und das gesammte Europa, vor allen aber die Preußen, müssen den Freischaaren und den Badener Truppen für den Muth und die Ausdauer, mit der sie nicht allein den Alexandrinern Stand hielten, sondern ihnen auch bewiesen, daß die sogenannten veralteten Schußwaffen mit den ihrigen concurriren, ja sie sogar übertreffen können, großen Dank sagen.

Stellen wir deßhalb zuerst die Vortheile der Zündnadelflinte zusammen. Die mechanische Composition ist schon so mannichfaltig bekannt, daß eine ausführliche Beschreibung derselben hier überflüssig erscheint. Für den ganz Uneingeweihten genüge einstweilen, daß die Muskete — am ehemaligen Zündloch abgefägt — nach dem Kolben zu, über den Hals desselben, durch einen kleinern, theilweise ausgeschnittenen Cylinder a so verlängert ist, daß er durch einen zweiten, genau schließenden, zum Zurückziehen mit einem Griffel versehenen Cylinder b gedeckt oder größtentheils entblößt werden kann. Will ich den Cylinder a, um die Patrone durch seinen Ausschnitt in den Lauf zu bringen, entblößen, so muß ich den Cylinder b vermittelst des erwähnten Griffels mit Anwendung einiger Gewalt zurückziehen, und um wiederum zu schließen, ihn aufwärts drängen. Der längere Cylinder b enthält nur in seinem hinteren, vom Cylinder a nicht in Anspruch genommenen Raume, den mit dem Drücker unter dem Bügel in genauer Verbindung stehenden Stoßapparat — den Hauptmechanismus. Diesen mit mathematischer Genauigkeit zu erklären, würde hier zu sehr aufhalten; es wird ausreichen, wenn wir beiläufig erwähnen, daß das Hauptmovens des Stoßapparates eine spiralförmig gewundene Feder ist, an deren oberem, der Patrone zugekehrten Ende eine scharf zugespitzte stählerne Nadel sich befindet, welche, nachdem die Feder durch den ebenfalls im Cylinder b angebrachten Aufziehungsapparat erst in die contrahirte, durch Berührung des Drückers aber in die extendirte Lage gebracht worden ist, plötzlich mit lebhafter Gewalt durch die Pulverkammer der Patrone in deren sogenannten Zündspiegel gedrängt wird, und dort die Explosion des Schusses veranlaßt.

Gehen wir von dem mechanischen zu dem pyrotechnischen Theile der Patrone über. Wir haben hier außer über das Agens, das Pulver, und über das Projectil, die Kugel, noch über einen der drei Hauptkörper, den Pfropfen, zu handeln, einen bei der Zündnadelflinte deßhalb unentbehrlichen Theil, weil er in seinem Innern nicht allein den sonst von außen herbeigeführten Entzündungsstoff selbst enthält, sondern auch weil er in seinem ganzen Baue so gestaltet ist, daß er wesentlich die Wirksam-

keit der Treibkraft unterstützt. Dieser Pfropf, hier Zündspiegel genannt — Spiegel ist der technische Ausdruck für den Pfropf schwerer Geschütze, und Zündspiegel der für den der Congreve'schen Raketen, die bekanntlich nach der neuesten Construction des österreichischen Gen.-Feldmarschalls Augustin ebenfalls durch die Spiralfeder und Nadel entzündet werden — besteht nämlich wesentlich aus einem $^1/_2$ bis $^3/_4$ Zoll hohen und nach dem Verhältniß des Kalibers in der Länge zu bestimmenden Streifen dünner, wenig geleimter Pappe, die vermittelst einer einfachen Vorrichtung, vom Centrum aus nach der Peripherie so gewickelt und am Ende zugekleistert wird, daß er einen kurzen Cylinder bildet, der genau an die Wände des Gewehrs im Lichten paßt. Ist er vollkommen getrocknet, so wird er im Höhenburchmesser dem Drucke einer Presse unterworfen, der ihn vermöge des converen Stempels und der gleichen Unterlage auf beiden Seiten so aushöhlt, daß seine untere Hälfte zur Aufnahme der Zündmasse, und die obere zur Bergung des Projectils — hier der nach der Basis segmentförmig gegossenen Spitzkugel — passend gemacht wird, und dennoch in der Mitte noch eine feste Scheidewand concentrirter Pappe übrig läßt.

Ein derartig fabricirter Pfropf hat nun den Vortheil, daß er, aufgebläht und aufgerollt durch die vereinten Explosionen der lebhaft kräftigen Zündmassen und des Pulvers, diesen innerhalb des Laufes nicht nur einen viel entschiedenern Widerstand entgegensetzt, und so die Triebkraft erhöht, sondern auch durch seine Reibung an der Wand den schmutzigen Niederschlag des vorhergegangenen Schusses mit sich herausreißt.

Was nun die Zündmasse, diesen bis auf unsere Zeit so geheim gehaltenen Hauptbestandtheil der Congreve'schen Raketen und der Nadelflinten betrifft, so ist ihre chemische Composition in den Laboratorien der Regierungen und einzelner Privatpersonen aus dem Grunde verschieden, weil Jedes aus deren Geheimhaltung noch so viel als möglich Nutzen zu schöpfen sucht. Die chemische Analyse einerseits und mannichfaltige Versuche andererseits haben jedoch nachgewiesen, daß bestimmte Theile von Knallsilber, Salpeter, Antimon, Kali, Schwefel und leichter Kohle die Hauptsubstanzen sind. [57] Wegen der furchtbaren Wirksamkeit und ungeheuern Empfindlichkeit des Knallsilbers kann die Masse nur in geringen Quantitäten unter Anwendung der größten Vorsichtsmaßregeln — unter Verhütung von Stößen, Druck, Erwärmung, Sonnenstrahlen, Feuer — und auch dann nur auf feuchtem Wege bereitet und eingepreßt werden.

Die Patrone besteht endlich aus dünnerem ungeleimten Papier, als insgemein sonst dazu verwendet wird, und unterscheidet sich von den gewöhnlichen dadurch, daß sie nicht gerollt, sondern daß sowohl die Längenkante des um die Hülse gerollten, länglich viereckig geschnittenen Papieres einige Linien breit über einander, als auch das zur Aufnahme des Pulvers bestimmte Ende etwas eingeschlagen und mit einem Papierboden verklebt wird. Auf das Pulver wird dann der Zündspiegel, auf diesen wiederum die Spitzkugel gesetzt und der Schluß der Patrone um seine Längenachse gewunden, knapp an der Kugel zugebunden, und der Papierüberrest abgeschnitten. Vortheilhaft ist es, wenn man ihre Wände und ihren Boden noch mit etwas Talg schlüpfrig macht.

Fassen wir nun die Vortheile der Zündnadelflinte, um sie mit anderen Gewehren zu vergleichen, zusammen, so finden wir, daß sie jene übertrifft: 1) durch die Geschwindigkeit des Ladens, indem bei ihr der Zeitaufwand, der durch die wiederholten Wendungen des Gewehrs, das Abbeißen der Patrone oder Abmessen des Pulvers, die Lade- oder Setzstockhülfe und das Zündhütchenaufsetzen erfordert wird, wegfällt; 2) durch die aus dem oben beschriebenen Verfahren hervorgehende Ersparung an Kraft und Blutaufregung; 3) durch die aus letztbenanntem Grunde hervorgehende Zielsicherheit; 4) durch die Tragweite; 5) durch die Reinlichkeit des Rohrs; 6) durch die der Visirung stets parallel bleibende Lage beim Laden, mithin leichteres Wiederauffinden derselben; 7) durch die Bequemlichkeit der beim Vorpostengefecht oft vorkommenden Knie-, Stütz- und Bauchfeuerungslagen und des darauf beruhenden Ladens; 8) durch

---

[57] Die Zündmasse der preußischen Zündspiegel besteht lediglich aus chlorsaurem Kali und Schwefelantimon.

die bei gedeckten Lagen — hinter Bäumen, Brustschanzen — garantirte Sicherheit des beim Laden anderer Gewehre bloßgestellten rechten Armes und Beines.

Richten wir nun unsere Blicke auf die Schattenseite der Erfindung. Der erste Mangel, der sich herausstellt, betrifft die Spiralfeder. Die Erfahrung hat nämlich gelehrt, daß sich dieselbe bei angestrengter Thätigkeit ungemein schnell und manchmal unerwartet plötzlich abnutzt, während eine kurz vorhergegangene Revision ihr vielleicht noch lange Ausdauer zusprach. Nun trägt zwar der Schütze jederzeit eine Reservefeder bei sich und vermag auch, da es keine große Geschicklichkeit verlangt, den Mechanismus selbst wieder in Stand zu setzen, doch geht immer hiermit der Zeitaufwand von wenigstens einer guten Viertelstunde verloren, und trotzdem ist keine gründliche Hülfe gewonnen, weil die Ausdauer der neuen Feder ebenfalls keine vollkommen garantirte ist. Ein weiterer Uebelstand ist der, daß die Spitze der an der Spiralfeder befestigten stählernen Nadel den Papierboden der Patrone oftmals nicht durchbohrt, sey es, daß sie durch irgend eine Falte oder durch das oftmals ungleichmäßige Gewebe des Papiers daran gehindert wird, oder daß sie, was meistentheils die wahre Ursache ist, durch die Kohlenniederschläge des Pulvers auf wenigstens $^1/_8$ Zoll Länge mit einer dichten Kruste überzogen, zum Eindringen untauglich gemacht wird. Schon nach wenigen Schüssen würde dieser Umstand unfehlbar eintreten, wenn nicht ein Tempo beim Laden, welches das Reinigen der Spitze vermittelst der Finger der rechten Hand und etwas Speichel anbefiehlt, diesem Fehler vorzubeugen suchte. Leider läßt sich aber dieser Handgriff bei hitzigen Gefechten nicht so ruhig und zweckmäßig ausführen, als es in der Regel bei Exercitien geschieht, denn die Hand und überhaupt die ganze Person entbehrt dann nicht allein der dazu erforderlichen Ruhe und Sicherheit, sondern sie ist auch der Verwundung und Verbrennung — denn die Nadel wird nach und nach sehr heiß — wiederholt ausgesetzt; des Umstandes endlich gar nicht zu gedenken, daß der Speichel, besonders an heißen Tagen, mit der Länge auch ausbleibt.

Jeder Soldat erhält insgemein vor dem Beginn des Treffens 6 Dutzend Patronen, von denen ungefähr 4 Dutzend aufgebunden in der Patrontasche, 2 Dutzend eingepackt in dem Tornister verwahrt werden. — Der mit der Büchse bewaffnete Jäger hat hier den Vortheil, daß er außerdem noch Kugeln und Pulver bei sich führt. — Rechnet man nun auf die Minute bei jeder Zündnadelflinte 6 Schuß, so ergibt sich, daß sie der Soldat in $1^1/_2$ Stunden bequem verschossen haben kann. Hier kann nun leicht, besonders wenn man sich auf ungünstigem Terrain schlägt oder der Feind Granaten und Congrevesche Raketen wirft, der dritte Nachtheil eintreten, daß er, von den auf Stundenweite oder ganz und gar zurückgebliebenen Pulverwagen ohne Proviant gelassen, sich mitten im Gefecht zurückziehen, oder, wenn dieses unmöglich gemacht seyn sollte, ganz allein aufs Bajonnett verlassen müßte. Da zur Zündnadelflinte in der preußischen Armee die Muskete, ein 10 bis 11 Pfund schweres Gewehr verwendet worden ist, so muß viertens die Sicherheit des weiten Schusses hier um so mehr in Zweifel gezogen werden, weil ein so schweres Gewehr an und für sich schon eher als eine Büchse, bei einiger körperlicher Strapaze aber unbedingt den Wanker — das sogenannte Schwanken des Rohrs — mit sich bringen muß. Deßhalb wird jeder weite, von einem unsichern oder ermatteten Schützen auf einen einzelnen Gegenstand oder kleinere Menschengruppen abgefeuerte Schuß nichts als eine Privatverschwendung seyn, weil die geringste Abweichung auf so bedeutende Entfernungen gar nicht nach Zollen, sondern nach Ellen zu berechnen ist. Fünftens verlangt die Verfertigung der Patrone nicht nur mehr Zeit als alle anderen, sondern sie kann auch ganz zur Unmöglichkeit gemacht werden, wenn die Maschinen und Stoffe zur Pfropffabrication abgeschnitten oder sonst nicht zu erhalten sind. Sechstens ist sie beim Verfertigen und Laden sehr leicht dem Zerbrechen unterworfen. Siebentens ist der Transport derselben bei weitem gefährlicher. Jede in einen mit ihnen gefüllten Pulverwagen einschlagende Kanonenkugel würde ihre Explosion zur Folge haben.

Diese mannichfaltigen Schwächen der neuen Erfindung waren es also, die schon früher in den Sachverständigen lebhafte Zweifel an der Dauerhaftigkeit derselben hervorriefen und sie zu dem Ausspruche drängten, daß die Construction der Keil- oder Spitzkugelgewehre den Vorzug verdiene. Ihre Erfindung verdanken wir den Russen, ihnen gebührt der doppelte Dank, daß sie uns zu allererst sowohl von dem Vorurtheile befreiten, daß ein zwischen dem Pulver und dem Projectil befindlicher leerer

Raum das Zersprengen des Rohrs zur Folge haben müsse, als auch mit der hierauf beruhenden allgemeinen und wirksamen Entzündung des Pulvers und mit der zur Luftdurchschneidung zweckmäßigen, aber nach den Gesetzen der Menschlichkeit so grausamen Keilkugelform bekannt machten. Sie wiesen darauf hin, daß die veraltete Ladung der Büchse, bei der Hammer, Setzstock und Talgpflaster benutzt werden, die Fehler habe, daß das Pulver unzweckmäßig und unverhältnißmäßig zusammengedrängt und dadurch theilweise aus seiner natürlichen Gestalt zu Mehl verwandelt werde; daß die stattfindende Explosion schon deßhalb keine so wirksame, hauptsächlich aber darum nicht werden könne, weil in einem so zusammengedrängten Pulverlager nicht genug Raum zur Entwickelung der Gase gegeben sey, mithin eine nicht unbedeutende Zahl der Pulverkörner unverbrannt gleichzeitig mit herausgerissen werde. Von diesem Umstande kann man sich deutlich überzeugen, wenn man über eine Schneefläche oder über ein Tischtuch schießt; ist der Schuß derb eingekeilt gewesen, so wird man stets unverbrannte Pulverkörner wieder finden. Ferner machten sie darauf aufmerksam, daß das Fett des Pflasters, besonders wenn dieses in einem erwärmten Rohre längere Zeit dem Pulver aufsitze, ebenfalls das vorbenannte Resultat erzeuge. Endlich bewiesen sie noch, daß die Spitzkugel besser als die runde den Schwerpunkt in der Mitte behalte, weil sie stets vollkommen massiv und nicht wie diese oftmals im Innern mit hohlen Stellen versehen sey.

Da alle diese Einwürfe auf augenscheinlicher Wahrheit beruhten, da ferner eine zweckmäßige Verbesserung geboten war, und außerdem die Verwandlung der Gewehre, besonders der mit Patentkammern versehenen, in spitzkugelnschießende sich leicht bewerkstelligen ließ, so verbreitete sich die Erfindung sehr schnell. Von schwedischen Castelljägern damit bekannt gemacht, führten sie zuerst die Franzosen bei den Chasseurs d'Algérie und Vincennes ein, sie vervollkommneten sie sogar noch dadurch, daß sie das Rohr zur Aufnahme einer bedeutenden Gradladung tauglich machten und noch mit einem 4 Zoll hohen verschiebbaren Klappvisir zu weiten Schüssen versahen. Fast gleichzeitig mit ihnen bemächtigten sich die Belgier dieser Erfindung, die sie wieder in so fern zu vereinfachen suchten, als sie den nach ihrer Ansicht überflüssigen, oft sogar schädlichen Dorn, auf dem die Kugel aufsitzt, von dem sie aber zu der Zeit noch nicht wußten daß er, um nicht aus der Diagonale gedrängt zu werden, aus dauerhaft gehärtetem Eisen bereitet werden muß, ganz weg und die Kugel einzig und allein auf den hervorstehenden Kranz der Patentkammer aufsitzen ließen; eine Erfindung, von der sie jedoch schnell abließen, als sie die nachtheilige Wirkung für die Züge, in die sich das Blei zu sehr eindrängt, erkannten. Den Belgiern schlossen sich versuchsweise die Engländer, die in früheren Jahren schon oblonge Kugeln ohne besondern Nutzen eingeführt hatten, und die Preußen an; jetzt wird endlich auch in Sachsen diese Waffe eingeführt.

Da ein geübter Soldat, besonders wenn die Gradmessung am Pulverhorn angebracht ist, mit ihr in 2 Minuten 5 wohlgezielte Schüsse absenden, außerdem ohne große Beschwerde 100 Kugeln mit sich führen kann; da ferner das Gewehr keinen überraschenden Fehlern im Mechanismus und die Verfertigung der Ammunition keinen Schwierigkeiten unterworfen ist, endlich vermöge seiner Vervollkommnung weiter trägt als die Büchse, — so wird es wohl binnen kurzem allgemein an deren Stelle beim Militär eingeführt seyn.

Nicht unerwähnt darf hier gelassen werden, daß die Dänen in den vorjährigen Kriegen unterhalb der Spitzkugel noch einen umwickelten Bleicylinder mit einluden. Ein technischer Vortheil wird hiermit nicht erzielt, wohl aber eine den Kriegsgesetzen Hohn sprechende Grausamkeit. Lassen wir ihnen diese Ehre, sie stellen sich dadurch nur mit jenen barbarischen Nationen auf eine Stufe, bei denen es sich nur um den Mord handelt, die dadurch ihre Feinde vernichten, daß sie die Kugeln vergiften, oder das Schwanzstück derselben mit Draht an die Patrone binden, oder endlich, was ganz mit der Gebrauchsweise der Dänen übereinstimmt, segmentförmig abgeschnittene und mit diesen glatten Flächen übereinander gedrehte Kugeln beim Kampfe anwenden. Dann ist es keine Schlacht, sondern ein Schlachten zu nennen. (Böttger's polytechnisches Notizblatt 1850. Nr. 10.)

Nieten mittelst Maschinen ist dauerhafter als mit Hammer und Schellen.

Nieten, welche im glühenden Zustande auf Nietenmaschinen durch Hebeldruck gepreßt worden sind, zeigen in der Textur des Eisens keine Veränderung, während von der Hand erzeugte spitzförmige oder geschellte Nieten nach ihrem Erkalten einen krystallinischen körnigen Bruch zeigen. Wenn die Niete zu kalt geschellt wird so wird der Bruch sogar zinkähnlich. Karl Kohn, Civilingeneur. (Notizenblatt des österr. Ingenieur-Vereines, 1850 Nr. 4.)

Schmiedeisen, durch Wasserstoffgasflamme erhitzt, wird spröde.

Wenn reines Eisen durch eine Wasserstoffgasflamme glühend gemacht wird, oder während des Glühens mit diesem Gase in Berührung kommt, so wird es spröde, und läßt das Feinstrecken oder Feinziehen, wenn nämlich dieses Eisen zu dünnen Drähten oder Blechen verarbeitet wird, nicht mehr in dem Grade zu, als es nach Behandlung mit reiner Holzkohle gestattet. Künstliche Magnete aus solchem Material verlieren ihre magnetische Kraft bedeutend früher als jedes andere Eisen. — Daher erklärt es sich, warum gewisse Sorten von Schmiedkohle, welche wegen ihrer fremdartigen Bestandtheile, besonders wenn sie beim Brennen mit Wasser benetzt werden müssen, viel Wasserstoffgas erzeugen, zu gewissen Arbeiten, z. B. zum Sensenschmieden, durchaus nicht taugen. (A. a. O.)

Schweißen großer Metallstücke.

Große Metallstücke, namentlich von Glockenmetall, die ihrer Dimensionen wegen nicht mehr gelöthet werden können, lassen sich auf folgende Art zusammenschweißen: In dunkelrothglühendem Zustande werden die zu verbindenden Metallstücke, nachdem ihre Ränder vorher gehörig desoxydirt wurden, zusammengehalten; durch schwache, aber schnell aufeinander folgende Schläge mit Holzschlegeln bringt man selbe zu einer intensiven Weißglühhitze, die hinreicht, um das Metallkorn zu schmelzen und die zusammengehaltenen Ränder so innig miteinander zu verbinden, daß eine zerbrochene Glocke, die auf die beschriebene Weise hergestellt wurde, ihren früheren Klang wieder erhält.

Angegebenes Verfahren wurde schon öfters in Anwendung gebracht. (A. a. O.)

Fortpflanzung der Elektricität, selbst durch eine unterbrochene Kette.

Werden die beiden Enden einer unterbrochenen Leitung einander so weit genähert, daß die Entfernung beider nur $0{,}001$ Zoll beträgt (dieß kann auf einem Mikrometertisch unter dem Mikroskop ausgeführt werden), so zeigt ein Multiplicator eine eben so große Ablenkung der Magnetnadel, als wenn die Kette gar nicht unterbrochen wäre. (A. a. O.)

Froment's elektrischer Telegraph.

Prof. Pouillet hat der französischen Akademie der Wissenschaften einen Telegraph des Hrn. Froment vorgezeigt; dieser Apparat ist einer von denjenigen welche die Telegraphen-Verwaltung vor einigen Monaten diesem geschickten Künstler bestellte: er zeichnet sich dadurch aus, daß er die Depesche nicht in Buchstaben, sondern in Zeichen schreibt, mittelst eines Bleistifts welcher sich beim Schreiben schärft, weil er sich während seiner Hin- und Herbewegung zu gleicher Zeit um sich selbst dreht;

der Bleistift wird direct und ohne Zwischenmittel durch die Armatur des Elektromagnets bewegt und kann drei bis vier Tausend einfache Schwingungen in der Minute vollbringen.

Das erste derartige Modell wurde von Hrn. Froment schon vor mehreren Jahren nach den Angaben des Hrn. Pouillet angefertigt, welcher es für seine öffentlichen Vorlesungen am Conservatorium der Künste und Gewerbe bestellt hatte. (Comptes rendus, Mai 1850, Nr. 18.)

Mit Gutta-percha überzogene Kupferdrähte zu galvanischen Telegraphenleitungen, von Emil Müller in Hamburg.

Der k. k. Sectionsrath Hr. v. Steinheil bemerkt in seiner Beschreibung der galvanischen Telegraphen Deutschlands (polytechn. Journal Bd. CXV S. 189) „daß die mit Gutta-percha isolirten Kupferdrähte für den Telegraph von Hamburg nach Curhafen von Emil Müller in Hamburg geliefert wurden, die Arbeit jedoch sehr mangelhaft ist, so daß die Isolirung große Schwierigkeiten machte." Die Umpressung dieser Drähte wurde aber nicht von Hrn. Emil Müller, sondern von den Fabrikanten H. Rost und Comp. in Hamburg beschafft. Die k. bayer. Eisenbahn-Commission bezeugt in einem Schreiben dd. München 25 April 1850 — welches der Redaction des polytechn. Journals mitgetheilt wurde — dem Handels-Etablissement Emil Müller in Hamburg auf gestelltes Ansuchen, daß die von demselben zu unterirdischen galvanischen Telegraphen-Leitungen in den Straßen der Städte bezogenen mit vulcanisirter Gutta-percha umpreßten Kupferdrähte an Qualität ganz entsprechend geliefert wurden, und daß bis daher an denselben irgend ein Mangel bezüglich der Isolirung nicht vorgekommen ist.

Vergleichung der Fahrenheit'schen Thermometerscala mit der Celsius'schen; von Hrn. d'Abbadie.

Gewöhnlich setzt man die Angaben des Fahrenheit'schen Thermometers in Celsius'sche Grade nach folgender Formel um:

$$C = \frac{(F - 32^0) \times 100}{180},$$

worin C und F die Celsius'schen und Fahrenheit'schen Grade bezeichnen.

Diese Formel beruht auf der Annahme daß 212° F. genau 100° C. entsprechen. Dieß ist aber nicht der Fall; denn in Frankreich bezeichnet man mit 100° C. den Punkt wo das Queckfilber eines vollkommen calibrirten Thermometers im Dampf von kochendem Wasser stehen bleibt, wenn die Höhe des Barometers, auf 0° Temperatur reducirt, 760 Millimeter beträgt. In England bestimmt man hingegen den Siedepunkt des Wassers, 212° Fahrenheit, bei dem Druck von 30 Zollen, welche 761,9862 Millimetern entsprechen. Diese Differenz ist zwar klein, aber doch merklich bei einem guten Normal-Thermometer, welcher bei einem Druck von 761,9862 Millimetern nicht 100 Celsius'sche Grade, sondern 100°,0727 C anzeigen wird.

Außer dieser Correction muß man aber noch eine andere vornehmen, welche $^1/_{10}$ von jener erreicht und von der Differenz in der Intensität der Schwere zu Paris und London abhängt, da in diesen beiden Städten die guten französischen und englischen Thermometer verfertigt werden. Wenn man mit G die Schwere für Paris und mit g diejenige für London bezeichnet, so erhält man, indem man G und g von den beobachteten Längen des Pendels abzieht,

$$\text{Logarithmus } \frac{G}{g} = 1{,}9998797.$$

Man wird folglich 759,785 Millimeter für die Höhe des Barometers bei 0° in London erhalten, wenn ein in Paris graduirter Thermometer in ersterer Stadt die scheinbare Temperatur von 100 Celsius'schen Graden anzeigt. Die Differenz ist gleich 0,215 Millimeter und entspricht 0°,0079 Celsius.

Da man diese zwei Correctionen in demselben Sinne anzuwenden hat, so muß der in Paris rectificirte Thermometer 100°,08066 Celsius anzeigen, wenn der in London verfertigte englische Normalthermometer 212° Fahrenheit anzeigt. Man muß daher obige Formel abändern und schreiben

$$C = \frac{(F - 32^0) \times 100{,}08066}{180}.$$

Diese Correction ist allerdings unbedeutend; aber bei genauen Beobachtungen liest man den Thermometer auf weniger als 0°,08 Celsius ab, und es ist zu wünschen daß zu einem Beobachtungsfehler niemals noch ein kleiner Theoriefehler kommt. (Comptes rendus, Mai 1850, Nr. 18.)

Babinet's barometrische Formel.

Hr. Babinet hat die Formel von Laplace auf eine Weise abgeändert, wobei man die Logarithmen nicht anzuwenden braucht.

Die Formel von Laplace ist:

$$Z = 18393^m (\log. H - \log. h)\left[\frac{1 + 2(T + t)}{1000}\right].$$

Für Höhen welche geringer als 1000 Meter sind (und selbst für Höhen welche viel größer sind, wenn man nur annähernde Resultate braucht), verwandelt man sie in folgende:

$$Z = 16000^m \frac{H - h}{H + h}\left[1 + \frac{2T + t}{1000}\right].$$

Wenn man z. B. hätte:

$$H - h = 10^{mm},\ H + h = 1500^{mm},\ T + t = 25^0 C.$$

so würde man finden

$$Z = 16000 \frac{10}{1500}(1{,}05) = 112^m$$

für größere Höhen kann man eine Zwischenstation annehmen.

Reisende, welche in Berechnungen nicht geübt sind, vernachlässigen deßhalb oft die Höhe der Orte anzugeben, welche sie durchwanderten. Da nun dieselbe so leicht und mit großer Genauigkeit bloß mittelst eines Barometers zu bestimmen ist, so empfehlen wir den Reisenden obige Formel wegen ihrer außerordentlichen Einfachheit. (Journal de Pharmacie, Mai 1850, S. 367.)

Vorkommen von Jod in Süßwasserpflanzen.

Hr. Ad. Chatin hat das Vorkommen von Jod in der Kresse (Nasturtium officinale), worauf zuerst Müller (Lindley, the vegetable Kingdom, S. 363) aufmerksam machte, nicht nur bestätigt, sondern diesen Stoff in einer Reihe von Süßwasserpflanzen entdeckt, nämlich in Nasturtium amphibum, Conferva crispata, Chara foetida, Fontinalis antipyretica, Typha (Rohrkolben) angustifolia und minima, Scirpus lacustris (Binse), Arundo phragmites (Schilfrohr), Acorus Calamus (Calmus), Sagittaria, Nymphaea (Wasserlilie), Potamogeton crispum und pectinatum, im Wasserpfeffer, Veronica Beccabunga (Bachbunge),

Phellandrium aquaticum (Wasserfenchel), Gratiola, Ranunculus aquaticus, Symphytum (Beinwell, consoude), im Alant. Man sieht, daß diese mehr oder weniger Jod enthaltenden Pflanzen weder den Cruciferen (mehrere derselben lieferten bei der Untersuchung kein Jod), noch sonst gewissen Pflanzenfamilien angehören; nur sind sie alle Wasserpflanzen und zwar enthalten die in fließendem Wasser lebenden mehr Jod und diesen zunächst diejenigen in stehenden Wasser, dessen größere Oberfläche vom Wind stark bewegt wird. Das Jod befindet sich nicht im Gewebe, sondern an Alkali gebunden im Safte der Pflanze. Dieses Jod kann nicht von Salzlagern oder Mineralquellen herrühren, sonst würde es nur in den Pflanzen größerer Flüsse zu finden seyn; es muß vielmehr, als ein beständiger Begleiter der salzsauren Salze, zugleich mit diesen von den Wässern ausgewaschen werden. Die eigenthümliche Wirkung mehrerer der genannten Pflanzen gegen Skropheln und Tuberkeln ist dem Jod zuzuschreiben. — Die Analyse dieser Pflanzen geschah auf folgende Weise. Man äscherte die Pflanze vorsichtig ein, laugte die Asche mit kochendem Wasser aus und setzte zur Aufsuchung des Jods mittelst Stärkekleisters, ein Gemisch von Schwefelsäure und Salpetersäure oder Kalisalpeter mit Schwefelsäure zu. Als Gegenprobe wurden jedesmal die Flüssigkeiten entfärbt und das Jod durch Erhitzen verflüchtigt. Je nach ihrem Jodgehalt gaben die Pflanzen entweder sogleich oder erst nach einer gewissen Zeit eine intensive violette Färbung, oder sie gaben eine violettpurpurrothe Färbung entweder unmittelbar, oder ebenfalls nach mehr oder weniger langem Warten. — Man muß bei diesen Versuchen einige Vorsichtsmaßregeln anwenden, z. B. dem Verlust eines Theils des Jods dadurch begegnen daß man die einzuäschernde Pflanze mit Aetzkalilösung befeuchtet, wodurch aber die Asche auch zu schmelzbar werden kann; bekanntlich verschwindet auch die Reaction auf Jod in zu heißen oder zu concentrirten Lösungen leicht, während sie in zu verdünnten Flüssigkeiten sich nicht einstellt ꝛc. (Comptes rendus, März 1850. Nr. 10.)

Harmalaroth.

Das Göbel'sche Verfahren zur Darstellung des Harmalafarbstoffes ist noch ein Geheimniß, das indessen von der russischen Regierung gekauft werden wird, um es zu veröffentlichen.

Man kann die Harmalasamen leicht in einen rothen Farbstoff umändern, wenn man sie, gepulvert, in einer verschlossenen Flasche mit Alkohol stark anfeuchtet und dann ruhig stehen läßt. Nach Verlauf einer Woche hat das Pulver eine rothe Farbe angenommen, die durch weiteren Zusatz von Alkohol lebhafter und reiner wird. Durch zweiwöchentliches Stehen und Anwendung von $\frac{1}{2}$ Thlr. 80proct. Alkohol hat Fritzsche (Journal für prakt. Chemie Bd. XLIII S. 155) ein sehr vollkommenes Product erhalten. Diese Darstellungsmethode gründet sich auf eine alte Vorschrift, worin statt Alkohol eine Auflösung von Salpeter und Salmiak in Kornbranntwein empfohlen wird. Das Göbel'sche Verfahren muß davon verschieden seyn, weil nach ihm der Farbstoff schon in Zeit von $\frac{1}{4}$ Stunde fertig seyn soll.

Bei der Bildung des rothen Farbstoffs findet keine Oxydation statt, da derselbe auch in verschlossenen Gefäßen entsteht

Der rothe Farbstoff wird aus seinen Auflösungen in Säuren durch Alkalien als flockiger, amorpher Niederschlag erhalten, der das Filter verstopft und in Wasser nur sehr wenig löslich ist. Beim Trocknen verliert er seine schön purpurrothe Farbe und wird dunkelfarbig, grün schillernd. Hierbei scheint er schon eine Veränderung erlitten zu haben (Annalen der Chemie u. Pharmacie, Bd. LXXII S. 319.)

Augsburg, Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Polytechnisches Journal.

Einunddreißigster Jahrgang.

Zwölftes Heft.

LXXX.

Verbesserungen an Locomotiven, Schiffsdampfmaschinen und stationären Dampfmaschinen, welche sich Henry Trewhitt und Thomas Russell Crampton, Civilingenieur zu Westminster, am 2. Juni 1849 patentiren ließen.

Aus dem London Journal of arts, März 1850, S. 86.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Diese Erfindung besteht erstens in einer Einrichtung der Locomotive, wonach die Treibradachse hinter dem Feuerkasten und unter dem Kohlenkasten angeordnet ist; letzterer nebst dem Wasserbehälter ist mit dem Kessel in einem und demselben Gestell gelagert. Die Figuren 13 und 14 stellen diese Anordnung dar. A ist ein gewöhnlicher horizontaler Röhrenkessel; B die hinter dem Feuerkasten angeordnete Treibachse; C der zwischen dem Feuerkasten D und der Achse der kleinen Räder E befindliche Wasserbehälter. Der letztere ist durch die Beseitigung aller Maschinerie unterhalb des Kessels, indem nämlich Cylinder, Speisepumpen, Excentrica u. s. w. außen angebracht sind, so breit als möglich construirt. Der Kohlenkasten F ist über dem Feuerkasten angebracht und mit Oeffnungen f, Fig. 24, versehen, durch welche der Heizer die Kohlen mit der Schaufel hervorholt. In der Abbildung sind nur zwei Räderpaare dargestellt, es können jedoch mehr solcher Paare angebracht werden.

Die zweite Verbesserung bildet eine solche Anordnung der Federn einer Locomotive, daß das Gewicht des Kessels auf drei Punkten ruht, wodurch eine gleichmäßigere Uebertragung der Last auf die Schienen erzielt wird. Das zur Erreichung dieses Zweckes dienliche Verfahren ist aus Fig. 16 zu entnehmen. Die Enden A, A einer Querfeder ruhen nämlich auf den Achsenbüchsen der Treibräder; das Gewicht des Dampf-

kessels aber ruht auf der Mitte B dieser Feder und wird durch die Treibräder stets gleichförmig auf die Schienen übertragen. Die vordere Feder C, Fig. 15, geht von Mitte zu Mitte der kleinen Räder D,D, mit deren Achsenbüchsen d,d ihre Enden auf gewöhnliche Weise verbunden sind. Die Mitte E dieser Feder ist mit dem Maschinengestell so verbunden, daß sie als ein Zapfen wirkt, um den das letztere drehbar ist, so daß, wenn ein Rad durch die Unebenheiten der Bahn, oder aus irgend einer andern Veranlassung gehoben oder niedergedrückt werden sollte, jedes Rad D,D das für es bestimmte Gewicht aufnimmt. Hieraus erhellt, daß der Dampfkessel, oder der hängende Theil der Maschine auf drei Punkten ruht und um dieselben articulirt, nämlich auf der Mitte B der Querfeder über der Treibradachse, und auf den Mittelpunkten E der beiden Federn C zu beiden Seiten der Maschine. Die Cylinder können unmittelbar hinter den kleinen Rädern oder über denselben angeordnet seyn; die Kraft wird direct auf die Treibräder übertragen.

Die dritte in Fig. 15 dargestellte Verbesserung besteht in der Anordnung der Achse F der Treibräder G an dem Ende des Feuerkastens. Die Kraft wird von den Cylindern H aus vermittelst einer Lenkstange I erst der an eine Welle L befestigten Kurbel K und von dieser vermittelst Kuppelstangen M den Treibrädern G mitgetheilt. Dieses System kann in Verbindung mit der oben beschriebenen Anordnung der Federn und Räder angewandt werden.

Die vierte in Fig. 15 und 16 dargestellte Verbesserung betrifft eine Einrichtung der Locomotiv-Dampfkessel, wonach die obere Seite des Feuerkastens mit der äußeren Schale auf folgende Weise durch Verstrebungen verbunden wird. Anstatt nämlich die ganze obere Seite der äußeren Schale des Feuerkastens, wie bei gewöhnlichen Kesseln zu biegen, ist ein Theil der oberen Seite N flach und parallel mit dem inneren Feuerkasten O hergestellt und erst an dem cylindrischen Theil des Dampfkessels I (Fig. 15) aufwärts gebogen und an den Kessel befestigt. Die beiden parallelen Platten N und O sind in geeigneten Abständen durch gerade Streben Q,Q,Q mit einander fest verbunden. Ueber dem Wasser ist der nöthige Dampfraum gelassen.

Die fünfte Verbesserung betrifft die Anbringung der Treibradachse unter dem vorderen Ende eines horizontalen Röhrendampfkessels. Die Achse wird mittelst einer Kuppelstange und diese mittelst einer an das Gestell befestigten rotirenden Achse in Bewegung gesetzt. A, Fig. 17 und 18, ist ein gewöhnlicher horizontaler Röhrendampfkessel, und B die unter dem vorderen Ende des Kessels angeordnete Treibradachse. Die

Kraft wird von dem Cylinder C aus vermittelst der Lenkstange D einer an der Welle E befindlichen Kurbel K und von dieser vermittelst einer Kuppelstange F der Treibachse B mitgetheilt.

Die sechste Verbesserung bezieht sich auf eine Vorrichtung für Schiffsdampfmaschinen, um die Maschine mit den Schaufelrädern oder dem sonstigen Treibapparate in oder außer Verbindung zu setzen. Fig. 19 stellt diese Vorrichtung im partiellen Durchschnitte dar. A ist die Kurbelwelle, an deren Ende eine linksgewundene Schraube B geschnitten ist. Auf diese Welle ist eine große Mutter oder kreisrunde Scheibe C geschraubt; zur Erleichterung des Aufschraubens dienen die in der Scheibe befindlichen Löcher d, d. Auf die Welle A wird die Kurbel D bis zum Hals E, gegen den sie sich lehnt, geschoben. Die Büchse der Kurbel D hat mit der Scheibe der Mutter C gleichen Durchmesser; zwischen den Flächen der letzteren und der Kurbel D befindet sich ein Ring G, auch wird durch die Welle A ein Keil F geschoben, um zu verhüten, daß sich die Kurbel ohne die Welle drehe, wenn die Maschine rückwärts steuern soll. Angenommen nun, die Flächen des Halses E, der Kurbel D, des Ringes G, der Scheibe C und des Keils F seyen dicht gegeneinander geschoben, so wird die Kurbel D, wenn sie sich vorwärts bewegt, die Scheibe C mitzunehmen streben, und da der Druck gegen die linksgewundene Schraube B der Welle wirkt, so hat dieses den Erfolg, die Scheibe und Kurbel nur um so fester zusammenzubringen und folglich um so sicherer mit einander zu verbinden. Wenn der Keil an seiner Stelle fest sitzt, so ist klar, daß bei Umkehrung der Kurbelbewegung Alles mit einander rotiren muß; soll jedoch die Kurbel auf der Welle sich drehen, so muß der Keil zurückgetrieben werden, so daß zwischen ihm und der Scheibe C ungefähr $^1/_{16}$ Zoll Spielraum entsteht. Die Scheibe kann alsdann aus freier Hand oder mit Hülfe einer rückgängigen Bewegung der Maschine losgeschraubt werden. Der Erfolg wird nun der seyn, daß die Kurbel D an dem Ende der Welle A frei rotiren kann, und daß somit die Maschine von der Treibvorrichtung ausgelöst ist.

LXXXI.

Barran's verbesserter Kolben für Locomotiven und Dampfmaschinen überhaupt.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, Febr. 1850, S. 246.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Die in Fig. 11 und 12 dargestellte Kolbenabänderung ist von Joseph Barran in New Cross bei London für eine Locomotive ausgeführt, welche die HHrn. Sharp in Manchester bauten. Fig. 11 ist ein verticaler Durchschnitt des in einem Locomotivcylinder liegenden Kolbens; Fig. 12 ist ein Grundriß des Kolbens allein, wobei jedoch die Deckelplatte abgenommen ist. Der Zweck der Erfindung ist, die Zeit und Mühe zu ersparen, welche das Abnehmen des Bufferbaumes und Aufbrechen des Cylinderbodens in Anspruch nimmt. Es kann nämlich bei dem neuen Kolben die Metallliederung schnell und leicht mehr oder weniger gespannt werden, ohne irgend einen Maschinentheil abzunehmen, mit Ausnahme von zwei Schlußschrauben in dem Cylinderboden.

Die Zeichnung ist deutlich genug, um eine weitschweifige Beschreibung entbehrlich zu machen. Auf jeden der beiden excentrischen, messingenen Liederungsringe A, A wirkt eine ringförmige Feder, welche bei B, B abgeflacht und mit einem Gewinde versehen ist, durch welches die Schrauben C, C gehen, die wie gewöhnlich die Keile auswärts schieben, durch welche die Liederungsringe aufgetrieben werden. Das der Kolbenmitte zugekehrte Schraubenende liegt in einem in der Nabe des Kolbens angebrachten Lager, und ist in der Nähe desselben mit einem schief gezahnten Getriebe D, D versehen, in welches endlose Schrauben E, E eingreifen. Diese stecken auf Achsen, deren eines Ende abgerundet ist und sich in im Boden des Kolbens angebrachten Vertiefungen F, F dreht, während das andere Ende durch die Kolbenplatte hindurch geht und zur Aufnahme eines Schlüssels viereckig gefeilt ist.

In den Cylinderboden sind bei G, G Schlußschrauben eingeschraubt, welche so gestellt sind, daß sie auf die Achsen der endlosen Schrauben treffen, wodurch, wenn der Locomotivführer während einer Fahrt merkt, daß seine Kolben nicht gut genug schließen, derselbe in den Stand gesetzt ist die Verpackung anzuziehen, ohne irgend eine andere Mühe zu haben, als die Schlußschrauben herauszunehmen, um mit einem Griff-

schlüssel zu den endlosen Schrauben kommen zu können. Dieß kann so schnell geschehen, daß die gewöhnliche Anhaltzeit auf einer Station leicht hinreicht um die Kolbenspannung vorzunehmen. Etwas Aehnliches wurde früher schon bei stehenden Maschinen versucht; aber sowohl die Idee, die Vorrichtung für Locomotiven anzuwenden, als auch der neue Mechanismus ist von Hrn. Barran ausgegangen.

LXXXII.

Ueber die Trag- und Bufferfedern der Eisenbahnwagen; von J. W. Adams.

Aus dem Civil Engineer and Architect's Journal, April 1850, S. 117.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Die Buffer- und Tragfedern haben den Zweck, die Gewalt und das Moment der Stöße, welchen die Eisenbahnwagen in ihrem gewöhnlichen Betrieb ausgesetzt sind, so viel wie möglich zu absorbiren und zu neutralisiren. Eine vollkommene Trag- oder Bufferfeder wäre eine solche, welche die ganze Gewalt und die Stärke des Stoßes absorbiren würde, ohne den Beharrungszustand des Wagens zu hemmen. Dieses ist jedoch wegen der veränderlichen Belastung der Tragfedern und wegen des veränderlichen Drucks gegen die Bufferfedern in der Praxis unmöglich. Am nächsten kommen der Erfüllung obiger Bedingung die Tragfedern der ersten Wagenclasse, bei welcher das Mißverhältniß des Totalgewichtes zwischen dem belasteten und unbelasteten Wagen, geringer als bei einem andern Wagen ist.

Es gibt gegenwärtig, so weit es dem Verfasser dieser Abhandlung bekannt ist, keine Regel oder Formel, durch welche die Ingenieure oder Fabrikanten die genaue Form, das Gewicht oder die Qualität des zu einem vollkommenen Federsystem erforderlichen Materials ermitteln könnten, und so kommt es, daß der Güter- oder Steintransport, wovon im Durchschnitt 35 bis 40 (englische) Centner auf die Feder kommen, gegenwärtig auf Federn ruht, deren Gewicht zwischen 35 bis 110 Pfund variirt.

In allen Fällen ist es eine Hauptsache zwischen gutem und schlechtem Material zu unterscheiden, und in dieser Hinsicht haben genaue

vergleichende Versuche gezeigt, daß die Elasticität, das Tragvermögen und die Dauerhaftigkeit des englischen Stahls weit größer ist als diejenige des aus schwedischem Eisen bereiteten Stahls.

Die gebräuchlichste Form für die Federn der Eisenbahnwagen ist die aus übereinander gelegten Schienen bestehende Feder (laminated spring). Man gibt gewöhnlich den Schienen gleiche Breite und Dicke, und erlangt die nöthige Verstärkung gegen den Tragpunkt hin durch die abnehmende Länge der Schienen. Besteht eine Feder nur aus einer einzigen Schiene, welche überall gleiche Breite aber zunehmende Dicke hat, so muß man der Verstärkung die Gestalt einer Parabel geben, da die Stärke im Verhältniß zum Quadrat der Dicke steht. Diese Form ist in Fig. 2 durch die Linie A A dargestellt. Fig. 1 stellt die eine Hälfte einer gewöhnlichen Tragfeder, Fig. 2 die nämliche Feder im flach gedrückten Zustande dar, jedoch unter der Annahme, daß die Schienen nicht über einander verschiebbar sind.

Bestände die Feder aus einer Anzahl sehr dünner paralleler Schienen, so würde, wie Fig. 2 zeigt, eine gleichförmige Abnahme von der Mitte gegen die Enden die richtige Form darbieten, weil die Stärke jedes Theils der Feder von der Anzahl der Schienen an dieser Stelle abhängen würde. In der Wirklichkeit liegt die richtigste Gestalt der Feder zwischen dem Dreieck und der Parabel, jedoch mit Annäherung an das Dreieck, indem die Dicke der Schiene nur einen kleinen Bruchtheil der mittleren Länge ausmacht.

Die auf der Midland-London- und North-Western-Eisenbahn eingeführte Tragfeder Fig. 1 ist 3 Fuß 3 Zoll lang, $4^{13}/_{16}$ Zoll dick und 3 Zoll breit; die Größe ihrer Biegung beträgt $6^1/_2$ Zoll; sie besteht aus 15 Schienen, wovon zwei $^3/_8$ Zoll und die übrigen $^5/_{10}$ Zoll dick sind. Das Gewicht der Feder beträgt 93 Pfund; die Belastung übersteigt nicht 6 Tonnen auf 4 Federn, und da der Wagenkörper selbst 2 Tonnen wiegt, so kommt auf die Feder eine Totallast von 2 Tonnen. Angestellten Versuchen zufolge beträgt die Biegung dieser Feder mit

1 Tonne	2 Tonnen	3 Tonnen
$^7/_8$ Zoll	2 Zoll	$3^1/_4$ Zoll.

Fig. 3 stellt die Waggon-Tragfeder, oder richtiger gesagt Stütze (prop) dar, welche auf dem nördlichen Zweig der London- und North-Western, so wie auf einigen andern Eisenbahnen eingeführt ist. Die wohlfeile Feder ist 2 Fuß 5 Zoll lang, 4 Zoll breit, 2 Zoll dick und besitzt eine

Krümmung von 4 Zoll; sie besteht aus vier einen halben Zoll dicken Schienen und wiegt ungefähr 40 Pfund. Angestellte Versuche ergaben folgende Biegungen:

1 Tonne	2 Tonnen	3 Tonnen
5/8 Zoll	3/4 Zoll	1 1/8 Zoll.

Ist nun schon die Fig. 1 abgebildete Feder zum Nachtheil der Bahn und der Wagen zu starr, wie groß muß erst die durch diese Feder veranlaßte Abnützung der Eisenbahnschienen, Achsen und Radkränze seyn.

Fig. 4 stellt die durch Hrn. Wharton auf der London- und Northwestern-Eisenbahn als das Resultat praktischer Versuche und Verbesserungen eingeführte Tragfeder für Eisenbahnwagen im Zustande der Belastung dar. Diese Feder ist 5 Fuß 3 Zoll lang, 3 Zoll breit, 2 13/16 Zoll dick und besteht aus neun 5/16 Zoll dicken Schienen. Bei Befestigung dieser Feder wird das Spannband (tension-brace) zwischen Rolleisen (scroll irons) mit zwischenliegenden compensirenden beweglichen Bügeln (shackles) adjustirt. Das Spannband ist 3 Zoll breit, 3/8 Zoll dick, und an den Enden bis zu 5/8 Zoll verstärkt. Die Feder wird sodann zwischen der Achsenbüchse und dem Band comprimirt. Die Wirkung der Feder und des Bandes ist die eines Federhebels in Verbindung mit einem Spannband. Die Feder wird jedoch durch die Hebelwirkung des Spannbandes und das Gewicht der Belastung in der Art überwältigt, daß sie außer derjenigen Kraft, vermöge welcher sie ihre ursprüngliche Lage wieder erlangt, nur eine geringe rückwirkende Kraft ausübt, und daher ein sanftes und stetiges Spiel darbietet. Die Wirkung auf das Band erfolgt hauptsächlich an der Stelle A; aber dessenungeachtet wird, wenn die durch die Bahn veranlaßte Erschütterung den Punkt B trifft, und die Feder und das Band an dieser Stelle gerade streckt, die Biegung und Streckung des Bandes bei A durch die Streckung und Verlängerung bei C ausgeglichen, so daß die Größe der Spannung bei D stets ungefähr die gleiche ist. Das Spannband macht die Kraft der Feder stetig und wirkt ihr entgegen, und die Feder dient dem Bande bei A als erleichternde Stütze.

Buchanan's Tragfeder, Fig. 5, besteht aus vier flachen horizontalen Schienen, 4 Fuß und 4 Zoll breit, deren Dicke von der Mitte gegen die Enden von 1/2 Zoll bis zu 1/4 Zoll abnimmt. Sie sind in der Mitte befestigt und stoßen nur an den Enden aneinander. Den gewöhnlichen Federn gegenüber besitzt diese Feder nur den Vortheil, daß

zwischen den Schienen mit Ausnahme an den Enden keine Reibung stattfindet; dagegen ist zu bemerken, daß bei den gewöhnlichen Federn mit übereinander liegenden Schienen der Stahl concav gewalzt ist, und daß daher die Schienen sich nur an den Kanten berühren, wodurch die Reibung bedeutend reducirt wird.

Die Nachtheile der in Rede stehenden Feder scheinen darin zu bestehen, daß die äußersten Tragpunkte bei belasteter Feder bedeutend unter der Tragstelle liegen, und daher die Anwendung tieferer Rolleisen und Tragblöcke bei Wagen und Waggons nöthig machen. Ihre Herstellung ist ferner kostspielig und unsicher, weil die Schienen von abnehmender Dicke und daher schwer zu härten und anzulassen sind.

Fig. 6 stellt eine spiralförmige Tragfeder dar. Die Dimensionen dieser unter den Tendern der Midland-Eisenbahn in Anwendung gebrachten Federn sind neun Zoll Höhe und sechs Zoll Durchmesser; sie sind aus $^7/_8$ Zoll dickem runden Stahl angefertigt. Innerhalb der Windungen dieser Spirale ist eine nach entgegengesetzter Richtung gewundene zweite Spirale von kleinerem Durchmesser befestigt. Die Thätigkeit der Spiralfeder besteht hauptsächlich in einer Torsion der Stahlstange durch den Winkel **A C B**, zum Theil auch in einer seitlichen Abweichung in Folge der Vergrößerung des Durchmessers, wenn die Feder zusammengedrückt wird.

Fig. 7 stellt die doppelte Zugfeder mit einer Stange **A, A** dar, welche die Größe des Zuges in gewissen Gränzen hält. Die Federn sind zwei Fuß lang, $3^9/_{16}$ Zoll dick, 3 Zoll breit, und bestehen aus eilf Schienen, von denen zwei $^3/_8$ Zoll und die übrigen $^5/_{16}$ Zoll dick sind. Die Stärke (der Sinus versus) der Krümmung beträgt vor der Befestigung der Federn $3^1/_2$ Zoll; bei ihrer Befestigung werden jedoch die Federn um $^1/_2$ Zoll zusammengedrückt.

De Bergue's Bufferfeder ist mit vier Ringen von vulcanisirtem Kautschuk gepackt, deren jeder $5^1/_2$ Zoll im Durchmesser hält und $1^1/_4$ Zoll dick ist. Dieser Buffer ist nach der Ansicht des Verfassers von geringer Wirkung, da er nur einen sehr kurzen Spielraum hat und seine Kraft unter einem enormen Drucke nur sehr mäßig sich entwickelt. Der Spielraum dieses Buffers beträgt ungefähr 3 Zoll. Um ein Paar derselben $1^1/_2$ Zoll weit hineinzutreiben, ist eine Kraft von 3 Tonnen erforderlich, während bei der gewöhnlichen aus übereinander gelegten Schienen bestehenden Feder der Spielraum bei einer Kraftentwickelung von $2^3/_4$ Tonnen 12 Zoll beträgt. Auch fragt es sich, ob der vulca-

nisirte Kautschuk jene Unzerstörbarkeit besitzt, die man ihm am Anfange zugeschrieben hat.

Todd's Korkbuffer ist eben so beschaffen wie de Bergue's Buffer, mit dem Unterschiede, daß die Packung des ersteren aus Kork besteht, nämlich aus fünf $7^1/_4$zölligen $^3/_4$ Zoll dicken Korkscheiben. Dieser Buffer ist dem de Bergue'schen vorzuziehen, indem der Kork zusammendrückbarer ist, als der vulcanisirte Kautschuk; es fragt sich jedoch, ob der Kork seine Elasticität beibehält.

Bei Adams' Scheibenbuffer, Fig. 8, besteht die Packung aus 16 scheibenförmigen Stahlfedern von 8 Zoll Durchmesser und $^1/_8$ Zoll Dicke. Diese Scheiben sind mit einem Einschnitte A, A versehen, um sie in conische Form pressen zu können. Diese Bufferfeder ist besser als die vorhergehenden, indem sie einen vollständig entwickelten Spielraum darbietet, und ihre Kraft durch die Dicke der Platten gehörig adjustirt werden kann. Die Totallänge des Spiels beträgt $5^1/_2$ Zoll.

Webster's Luftbuffer zeugt von vielem Scharfsinn, ist jedoch complicirter als die andern. Der Luftkolben hat 6 Zoll im Durchmesser und die Lederliederung wird durch einen vulcanisirten Kautschukring ausgespannt erhalten. Die Länge des Hubes beträgt 4 Zoll. Sollte, während der Kolben hineingedrückt wird, eine Luftentweichung stattfinden, so würde der Kolben nicht in seine ursprüngliche Lage zurückkehren können; es ist daher eine kleine Spiralfeder angebracht, welche den Kolben zurücktreibt, während gleichzeitig ein kleines Ventil Luft zuläßt, um die während des Hineindrückens entwichene Luft wieder zu ersetzen.

Brown's conischer Spiralfederbuffer, Fig. 9, hat an der Basis $7^1/_2$ Zoll Durchmesser; der Stahl ist hier 1 Zoll breit und $^5/_8$ Zoll dick und verjüngt sich gegen die Spitze hin bis auf $^1/_2$ Zoll. Im zusammengedrückten Zustande bildet die Feder eine flache Spirale. Wegen seiner Compactheit und Wohlfeilheit ist dieser Buffer den andern außen angebrachten Bufferarten vorzuziehen, ohne jedoch der aus übereinander gelegten Stahlschienen zusammengesetzten Bufferfeder an Wirksamkeit gleichzukommen.

LXXXIII.

Simpson's hydropneumatische Drehscheibe und drehbare Canalbrücke.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, Febr. 1850, S. 241.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Statt der gewöhnlichen Tragrollen wendet Hr. Simpson bei seiner hydropneumatischen Drehscheibe einen Luftträger oder vielmehr eine aus Luft bestehende Stütze an, auf welcher der ganze bewegliche Theil der Drehscheibe ruht. Da die Luft ein sehr leicht transportables, wohlfeiles, und für viele mechanische Zwecke höchst wirksames Agens ist, so hat man in der neuesten Zeit versucht sie als Feder, Lager ꝛc. anzuwenden. Bekanntlich verhält sich die Dichtigkeit der Luft zur Dichtigkeit des Wassers ungefähr wie 1 zu 840, und nach dem Mariotte'schen Gesetze verändert sich die Spannkraft der Luft in demselben Verhältnisse wie ihre Dichtigkeit. Die Höhen von zwei Säulen, welche einander das Gleichgewicht halten und von denen die eine aus Luft, die andere aus Wasser besteht, richten sich nach der Dichtigkeit von beiden. Tauchen wir einen umgestürzten Eimer in Wasser, so wird letzteres denselben nie ganz erfüllen, wie tief wir auch den Eimer unter das Wasser hinabdrücken mögen. Die im Eimer befindliche Luft wird in einen kleineren Raum zusammengedrückt werden, und bei einer Tiefe von 34 Fuß unter dem Wasserspiegel den Eimer nur noch halb füllen, da mit der Tiefe des Wassers auch das Luftvolumen sich verringert. Auf diese Weise kann die Luft zum Tragen einer sehr bedeutenden Last angewandt werden, wenn wir sie nämlich so einsperren, daß ihre Dichtigkeit allmählich zunehmen muß; das Experiment mit dem Eimer zeigt uns, wie man mit Hülfe eines dichtern Mediums, nämlich des Wassers, dieß erreichen kann.

Bei Simpson's Drehscheibe, Fig. 21, bildet die Plattform A, A mit ihrem Umfangsringe B, B den umgestürzten Eimer, und dieß ist eigentlich das Wesentliche seiner Erfindung. Die Plattform kann mit ihrem tiefen Ringe nach unserer Zeichnung in einer beliebigen Anzahl von Stücken gegossen werden, wenn nur nachher die Fugen vollkommen luftdicht gemacht werden. Der erwähnte Ring B, B taucht in einen engen, ringförmigen Wasser- oder Oelbehälter C, C, welcher für sich in einem Stücke gegossen, und dann an die Peripherie der untern

Platte D,D angeschraubt ist, die den Boden der Luftkammer unter der Plattform bildet und auf einer Steinunterlage E,E liegt. Die Achse F der Plattform ist besonders gegossen und dann mit ihrem oben vorstehenden Rande an die untere Fläche der Plattform angeschraubt. Diese Achse ist cylindrisch, vollkommen glatt, und so angeordnet, daß sie nöthigenfalls sich auf ein gehärtetes Bodenstück G stützt, während sie an ihrem Umfange sich an gehärtete Ringsegmente H,H anlegt, die in Nuthen eingelassen sind, welche sich in der hohlen cylindrischen Pfanne I befinden.

Diese Pfanne ist an die untere Fläche der Bodenplatte D,D angeschraubt, und ruht auf einem steinernen in die Erde versenkten Fundament. Auf diese Weise ist die Oberfläche der Plattform ganz eben und frei von irgend einem Vorsprunge in ihrer Mitte. Die tiefe Ausgrabung, welche gewöhnlich bei Drehscheiben nöthig ist, wird ganz entbehrlich, und es ist weiter kein Grundbau erforderlich als der oben beschriebene, da die Bodenplatte, der Ring und die cylindrische Pfanne nur auf eine sechszöllige Schicht Schlacken oder Steinbrocken in die Erde gelegt ist. Das ringförmige Gefäß für die Flüssigkeit wird nur so tief gemacht, als es nothwendig ist, um durch die Flüssigkeitssäule die Luft in dem geschlossenen Raume K, K zurückzuhalten, auf welche dann das ganze Gewicht der Drehscheibe mit ihrer Belastung kommt. Da das ringförmige Gefäß sehr enge ist, so ist auch nur eine kleine Quantität Flüssigkeit nöthig um den Verschluß zu bewerkstelligen, und deßhalb könnte ohne große Kosten auch Oel oder eine sonstige geeignete Flüssigkeit statt Wasser angewandt werden, wenn man bei letzterem Verdunstung oder die Wirkung der Kälte befürchten sollte.

Um den Luftdruck bestimmen zu können, geht eine Röhre L von dem Raum K aus unter dem ringförmigen Gefäße hindurch, und von da wieder aufwärts. Sie kann oberhalb der Erde in eine graduirte Glasröhre münden, oder, wie dieß aus der Zeichnung zu ersehen ist, in eine gebogene Röhre M, die mit Quecksilber gefüllt ist, auf dessen Oberfläche sich ein Schwimmer befindet, der mit einem Zeiger in Verbindung ist, welcher auf einem Zifferblatte die Grade des Luftdruckes angibt. Durch dieses einfache Mittel ist man im Stande die Drehscheibe neben ihrem gewöhnlichen Dienste auch noch als Waage zu benutzen, zu welchem Zwecke die reibungslose Luftstütze besonders geeignet ist. Sollte der Zeiger in Folge einer Verdunstung der im ringförmigen Gefäße enthaltenen Flüssigkeit oder deren Temperaturveränderung, unrichtige Angaben machen, so kann man dieselben sehr leicht dadurch corrigiren, daß man den wirklichen Nullpunkt und den von der unbela-

steten Drehscheibe erhaltenen mit einander vergleicht; auch kann man das Zifferblatt so drehen, daß der Zeiger bei unbelasteter Drehscheibe immer auf Null zu stehen kommt. Man begreift, daß bei dieser Drehscheibe keine Reibung durch Anliegen einzelner Theile an einander entstehen kann, die geringe Reibung der Achse in den Ringsegmenten ausgenommen, wodurch die Scheibe bloß concentrisch zum ringförmigen Gefäße erhalten wird. Nur in außergewöhnlichen Fällen, nämlich wenn die Belastung der Drehscheibe ungemein groß werden sollte, tritt noch eine geringe Reibung hinzu, und dann wird das abgerundete Ende der Achse, welches gewöhnlich mit dem Bodenstücke G außer Berührung ist, zum Träger, während die im Kreise herum vertheilten und an dem Rande des Gefäßes C befestigten Rollen N,N den äußersten Rand der Drehscheibe selbst stützen.

In unserer Zeichnung ist der Durchmesser der Plattform 15 Fuß, die Tiefe des ringförmigen Gefäßes 4 Fuß 6 Zoll, und der Zwischenraum zwischen Plattform und Boden 2 Zoll. Letzterer ist absichtlich so enge gemacht, damit die Veränderungen in Folge von Temperaturwechsel nicht groß ausfallen. Nehmen wir 33,4 Fuß als die Höhe der Wassersäule, welche nöthig ist um dem $14\frac{1}{2}$ Pfund betragenden Luftdrucke das Gleichgewicht zu halten, so werden wir für eine Wassersäule von 4 Fuß 6 Zoll Höhe einen Druck von ungefähr 1,9 Pfund haben, und sollte Quecksilber statt Wassers angewandt werden, so würde eine 4 Zoll hohe Quecksilbersäule dasselbe bewirken, was durch die 54 Zoll hohe Wassersäule bewerkstelligt wird. Nehmen wir den Luftraum unter der Drehscheibe zu 16 Fuß Durchmesser an, so haben wir eine Fläche von 201 Quadratfuß, und die Tragfähigkeit derselben unter einem Drucke welcher einer Wassersäule von 54 Zoll Höhe entspricht, wird, zu 1,9 Pfund für den Quadratzoll gerechnet, 54993,6 Pfund oder ungefähr $24\frac{1}{2}$ Tonnen betragen. Wiegt nun die Drehscheibe selbst mit ihrer Achse und ihrem Ringe $4\frac{1}{2}$ Tonnen, so behalten wir immer noch für über die Scheibe gehende Locomotiven eine Tragkraft von 20 Tonnen. Beträgt der äußere Luftdruck 14,5 Pfund, so wird der Luftdruck unter der Drehscheibe $14{,}5 + 1{,}9 = 16{,}4$ Pfd. und das Volum der Luft ist um $\frac{19}{115}$ oder ungefähr $\frac{1}{8}$ des früheren vermindert, so daß die ursprünglich 2 Zoll hohe Luftschichte unter der Drehscheibe noch $1\frac{3}{4}$ Zoll beträgt, oder zwei Zoll, wenn sie früher $2\frac{1}{4}$ Zoll hoch war. Da die Drehscheibe durch keine besondere Vorrichtung in ihrer tiefen Lage erhalten wird, so könnte man auf den ersten Anblick glauben, daß ein Gewicht von 20 Tonnen auf derselben sie um einen Viertelzoll hinab-

drückt; dieß ist aber nicht der Fall, denn nach Berücksichtigung des Gewichtes der Drehscheibe selbst, und der Schwingungen der Wassersäule beim Auf- und Abwärtsgehen des Ringes in dem kreisförmigen Gefäße, beträgt die wirkliche Veränderung in der Lage der Drehscheibe nur noch $^1/_{16}$ Zoll.

Um beim Drehen der belasteten Scheibe so wenig Reibung als möglich zu haben, ist es nothwendig daß der Schwerpunkt der Locomotive oder des Wagens mit der Achse der Scheibe zusammenfalle, und um dieß zu bewerkstelligen, wendet Simpson die in Fig. 22 und 23 abgebildete Vorrichtung an. Fig. 22 ist ein Grundriß derselben mit der Hälfte eines Wagens, dessen Räder eben im Begriffe sind die richtige Lage einzunehmen. Fig. 23 ist ein Durchschnitt des Aufhalthebels, aus welchem man ersieht wie das Rad auf letzteren wirkt. Der Aufhalthebel A, dessen Gestalt man aus Fig. 22 ersieht, ist mit einem Schlitze versehen, durch welchen zwei feststehende Zapfen B, B gehen, und er wird durch die Feder C beständig gegen die Mitte der Drehscheibe gedrückt, wobei die zwei Zapfen B, B als Führung dienen. Die Feder C stützt sich gegen einen festen Anschlag D. Bei E befindet sich ein kleiner zweiarmiger Hebel, der sich um eine Achse dreht, die in einem in der Schiene angebrachten Schlitze liegt. Dieser Hebel ist so angeordnet, daß der Spurkranz des Rades auf sein inneres, der Mitte der Drehscheibe zugekehrtes Ende drückt, wie dieß Fig. 23 deutlich zeigt. Wird der Wagen auf die Drehscheibe geschoben, so drückt der Spurkranz des ersten Rades den Hebel E nieder, so daß sein anderes Ende in die Höhe geht, und das Ende des Aufhalthebels A mit seinen vorstehenden Armen F aufhebt. Je nach der Entfernung der Räderpaare von einander wird entweder das eine oder andere Paar der Absätze F an dem Hebel A zwischen die Räder treten, und dieselben weder vor- noch rückwärts gehen lassen, so daß der Wagen bei richtiger Lage des Hebels A auch genau in der Mitte der Drehscheibe gehalten wird. Nachdem die Drehung gemacht ist, wird der Aufhälter A durch den Hebel G zurückgeschoben, so daß der Wagen auf der Drehscheibe wieder frei ist. Der Hebel E kommt, nachdem der Wagen die Scheibe verlassen hat, wieder in seine frühere Lage, und der Aufhälter A stützt sich dann so lange gegen die Schiene, und bleibt auf einerlei Höhe mit derselben, bis das innere Ende von E durch ein Rad wieder niedergedrückt wird.

Das der beschriebenen Drehscheibe zu Grunde liegende Princip wendet Hr. Simpson auch auf drehbare Canalbrücken an, so daß

das Gewicht derselben mit ihrer Belastung ebenfalls von einer Schichte comprimirter Luft getragen wird, oder die Brücke so zu sagen schwimmt, wodurch natürlich die Reibung beim Drehen derselben um eine feststehende Achse außerordentlich klein wird.

LXXXIV.

Bericht des Hrn. Heinrich Schwartz über eine von den HHrn. Motsch und Perrin in Cernay erfundene Maschine zur Fabrication conischer Papierröhrchen für die Spinnereien.

Aus dem Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, Nr. 107.

Bisher wandte der größere Theil der Spinnereien cylindrische Röhrchen an, deren Fabrication einfach und wohlfeil ist, die aber, da sie nicht genau auf die stets conische Spindel passen, den Nachtheil haben, beim Verweben des Gespinnstes einen bedeutenden Abgang zu verursachen. Da diese cylindrischen Röhrchen nur mit ihrem unteren Ende sich an die Spindel anlegen, so ist der Spinner genöthigt, um das Losewerden des Röhrchens zu vermeiden, beim ersten- und zweitenmale des Einwindens eine kleine Wulst oben um das Röhrchen aufzuwickeln, so daß nicht bloß das Garn von den ersten zwei Einwindungen, sondern auch alles das unter denselben liegende bis zum Durchmesser der Wulst sich gewöhnlich im Weberschiffchen nicht mehr abwickelt, sondern in den Abgang kommt.

Um diesem Uebelstande abzuhelfen, versuchte man von Hand, und eines nach dem andern, conische Röhrchen zu machen, die sich vollständig an die Spindel anlegen. Die Webereibesitzer fanden diese Neuerung so gut, daß sie jetzt von den Spinnereien verlangen, daß das Garn auf conische Röhrchen aufgewunden seyn muß.

Da nun die Vorzüge dieser Röhrchen wohl bekannt und durch die Erfahrung erwiesen sind, so kommt die Maschine der HHrn. Motsch und Perrin zur Fabrication derselben sehr gelegen.

Eine deutliche Beschreibung dieser Maschine mit allen sinnreichen Einzelnheiten ohne Zeichnung zu geben, ist fast unmöglich. Sie macht alle Bewegungen, wie eine Arbeiterin die von Hand Röhrchen macht.

Das Papier, welches in endlosen Streifen auf einem Haspel liegt, geht zuerst durch einen kleinen Apparat, welcher durch eine Linie, die er aufdruckt, den weiteren Theil des Conus anzeigt. Ein Mechanismus mit abwechselnder Bewegung trägt den Leim auf, eine Schere schneidet die nöthige Länge ab, der Dorn empfängt das Papier, faltet und rollt es, und schiebt dann das fertige Röhrchen ab; dieß alles geschieht in weniger als einer Secunde.

Betrachtet man den Gang der Maschine, so ist man von der Genauigkeit, mit welcher alle Bewegungen vor sich gehen, überrascht; und untersucht man die verschiedenen Bewegungsvorrichtungen einzeln, so muß man die Leistungen des Hr. Perrin bewundern, welcher noch vor kurzer Zeit einfacher Arbeiter in einer Spinnerei zu Cernay war.

Trotz der ziemlichen Complicirtheit der Maschine geht sie doch sehr sicher, so daß während einer Stunde, die der Berichterstatter zu ihrer Besichtigung verwandte, von den sechs arbeitenden Maschinen nicht eine einzige auch nur einen Augenblick stillstehen mußte.

Die HHrn. Motsch und Perrin liefern bereits den Spinnereien Hunderte von Kilogrammen conischer Röhrchen, mit denen man im Allgemeinen sehr zufrieden ist. Die sechs Maschinen dieser Herren werden von zwei Menschen bewegt, die ein Schwungrad treiben, und von drei Kindern von 12 — 15 Jahren bedient.

Würden die Maschinen von einem mechanischen Motor bewegt, so würde leicht jede derselben täglich 50,000 Röhrchen liefern, die, von Hand gemacht, nach dem gewöhnlichen Preise $4\frac{1}{2}$ Franken Arbeitslohn kosten würden.

Für eine Maschine hat man täglich Auslagen:

	Fr.	Cent.
Arbeitslohn		50
Interessen, Amortissement	1	25
Motor und Oel . . .		50
	2 Fr.	25 C.

Das Fabricat ist bei diesem Preisunterschied noch besser als das bisherige.

Bei der Fabrication der conischen Röhrchen von Hand hat man immer noch einige Procent Abfall, was von der unvermeidlichen Unregelmäßigkeit der Handarbeit herrührt; außerdem verliert man beim Aufstecken noch Zeit mit dem Beseitigen der zu großen und zu kleinen Röhrchen; sind dieselben vollkommen regelmäßig, wie dieß bei der Maschinenarbeit der Fall ist, so fallen diese Uebelstände weg.

Die Erfindung der HHrn. Motsch und Perrin ist daher für die Spinnereien von großem Nutzen, und die Anschaffung ihrer Maschine muß sich gut rentiren, wenn dieselbe gehörig beaufsichtigt und gut unterhalten wird.

LXXXV.

Ueber das neue Planimeter des Kaspar Wetli, Ingenieur im Kanton Zürich; von Prof. Simon Stampfer.

Aus den Sitzungsberichten der mathem. naturw. Classe der kaiserl. Akademie der Wissenschaften, durch die Zeitschrift des österr. Ingenieur-Vereins 1850, Nr. 7.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

1. Die Aufgabe, aus geometrischen Karten oder Plänen den Flächeninhalt der verschiedenen größeren und kleineren Figuren zu berechnen, kömmt den praktischen Geometern unzähligemal vor; ja in der Regel werden geometrische Aufnahmen nur zu dem Zweck gemacht, um den Flächeninhalt der verschiedenen Grundstücke mittelst der erhaltenen Zeichnung kennen zu lernen. Man denke nur an den Kataster, wo die Fläche eines jeden Grundstückes erhoben werden muß, mithin die Aufgabe nicht nur viele tausendmal, sondern selbst millionenmal sich wiederholt. Es hat daher seit langer Zeit nicht an Bemühungen gefehlt, diese Berechnungen durch mechanische Hülfsmittel zu erleichtern und zu beschleunigen. Die zahlreichen Apparate dieser Art lassen sich in zwei Classen theilen: 1) solche, welche nur die Abmessung von Grundlinie und Höhe oder der Coordinaten erleichtern, indem sie die Anwendung des Cirkels beseitigen; die Fläche selbst ergibt sich erst durch wirkliche Multiplication der Factoren oder mittelst Multiplicationstafeln, dergleichen beim österreichischen Kataster wirklich im Gebrauche sind.

Zur zweiten Classe gehören jene Apparate, welche auch die Multiplication ersparen und die Fläche unmittelbar angeben sollen. Die große bisher nicht überwundene Schwierigkeit besteht darin, das Product zweier variablen Factoren durch eine einfache Operation mittelst einer Scale auszudrücken. Die Erfinder der bisher bekannt gewordenen Vorschläge dieser Art leisten dieses auch nicht unmittelbar, sondern sie reduciren sich mittelst ihres Apparates die Figur, welche auf das Dreieck oder Trapez beschränkt ist, auf eine andere, deren eine Factor eine constante Größe hat, wodurch die Fläche der Figur dem zweiten

Factor proportional wird. Hieher gehört das Wagner'sche Planimeter, zu den vorzüglichsten dieser Art aber das neue patentirte Planimeter von Horsky und Kraft, welches die Fläche durch zwei einfache Operationen wenigstens so sicher gibt, als die gewöhnliche Berechnung mit Cirkel und Maaßstab. Allein der Apparat ist nicht nur auf die Elementarfiguren Dreieck und Viereck beschränkt, sondern die Anwendung modificirt sich auch auf mehrere Arten, je nach der Größe der Figur oder nach dem Verhältnisse der beiden Factoren. Die Planimeter der zweiten Art haben bis jetzt bei den praktischen Geometern wenig Eingang gefunden; ihr Wirkungskreis ist zu beschränkt, und es kommen zu viele Fälle vor, wo die Anwendung umständlich und mühsam wird.

Alle bisher bekannten derartigen Hülfsmittel läßt das neue Planimeter von Wetli weit hinter sich zurück. Dieser sinnreiche Apparat gibt die Fläche jeder beliebigen gerad- oder krummlinigen Figur immer durch dieselbe höchst einfache Operation, nämlich indem man mit einer Spitze, die wie bei einem Pantographen nach allen Richtungen beweglich ist, die Umfangslinie der Figur beschreibt. Manche können im ersten Augenblick fragen, wie dieß seyn könne, da die Fläche keine Function der Umfangslinie ist und Figuren von gleicher Umfangslinie sehr verschiedene Fläche haben können. Allein die Sache ist, wie wir sehen werden, ganz richtig.

Beschreibung des Instrumentes.

2. Figur 24 ist die horizontale Projection des Instrumentes in $^1/_3$ der natürlichen Größe, welches auf einer starken Metallplatte A, A′ aufgebaut ist. Ein dreifüßiges Gestell, ähnlich dem eines Theodoliten, läuft mittelst Rollen, welche an den Enden der Füße bei B, B′, B″ sichtbar sind, auf parallelen Schienen s, s wie ein Wagen hin und her. (Die mittlere Schiene und Rolle für den Fuß B ist durch die Achse b, b′ gedeckt.)

In der Mitte des Dreifußes erhebt sich eine senkrechte Achse, um welche die Scheibe D, D′ mit genau ebener Oberfläche nach Art eines Theodolits sich dreht.

G, G′ ist eine prismatische Stange, die sich zwischen zwei Paar Rollen, welche mit dem Dreifuße in fester Verbindung stehen und in der Zeichnung sichtbar sind, in einer zu den Schienen s, s senkrechten Richtung bewegt.

Am Ende dieser Stange bei i befindet sich ein senkrechter Stift, nach unten in eine Spitze auslaufend, welche, wie man sieht, auf einer

unterlegten Zeichnung nach allen Richtungen beliebig herumgeführt werden kann.

Längs der Stange G, G' ist ein Silberdraht e, e' ausgespannt, der sich um die unter der Scheibe an ihrer Achse befindliche Welle h schlingt, und beim Hin- und Herschieben der Stange die Scheibe in Umlauf setzt.

Ferner ist E, E' ein auf der Platte A, A' senkrecht stehender Ständer, mit welchem der Rahmen a, a, a, a mittelst der Schraubenspitzen a' wie ein Hebel verbunden ist. Dieser Rahmen trägt durch die Schraubenspitzen c, c' die Achse b, b', an deren vorderem Ende sich die Rolle d befindet. Der ganze Rahmen sammt der Achse b, b' liegt mittelst der Rolle d auf der Scheibe auf, wobei die Anordnung so getroffen ist, daß die Achse b, b' durch die Verlängerung der Achse C geht, und sowohl zu den Schienen s, s als auch zur Ebene der Scheibe parallel ist.

Die Rolle d rutscht nun, wie man leicht sieht, bei der Bewegung des Wagens auf der Scheibe in einem Durchmesser derselben hin und her; eine Verschiebung der Stange hingegen in der Richtung ihrer Länge dreht die Scheibe, welche zugleich die Rolle d durch Friction in Umlauf setzt. Die Scheibe besteht aus Messingblech, oder noch zweckmäßiger aus einer plan geschliffenen Glastafel, und ist zur Vermehrung der Reibung mit feinem gleichförmigem Papier überzogen.

Um die Achsendrehung der Rolle d zu messen, ist am Ständer E, E' ein eingetheilter Kreis, und an der Achse b, b' ein Zeiger befestigt; oder es befindet sich umgekehrt der Kreis an der Achse und der Zeiger am Ständer. Welche Einrichtung zweckmäßiger sey, wird weiter unten sich ergeben. Endlich befindet sich noch am Ständer ein Rädchen, welches in ein bei b an der Achse befindliches Getriebe eingreift und dazu bestimmt ist, die Umläufe der Rolle d zu zählen, während der vorhin erwähnte Kreis die Theile eines Umlaufes angibt. Diese letzteren Bestandtheile sind in der Zeichnung weggelassen, damit dieselbe nicht zu überladen erscheine.

Alle Schrauben, deren Spitzen als Umdrehungsachsen dienen, sind mit Gegenmuttern versehen, überhaupt alle Theile mit großer Sorgfalt bearbeitet, um nicht nur möglichst richtige, sondern auch möglichst leichte Bewegungen zu erzielen. Durch eine besondere Vorrichtung läßt sich mittelst einer Schraube die Berührung der Rolle d mit der Scheibe aufheben; der Wagen kann an dem einen Endpunkte seiner Laufbahn arretirt werden u. s. w.

Der Erfinder überschickte einen solchen Apparat an den Werkmeister am hiesigen polytechnischen Institut, Hrn. C. Starke, und dieser hat

in Gesellschaft mit ersterem sich ein ausschließliches Privilegium auf die Verfertigung solcher Planimeter im Inlande erworben. Das vorliegende Exemplar ist, außer einigen Abänderungen, die nach zahlreichen Versuchen zweckmäßig erschienen, dem ursprünglichen Muster nachgebildet.[58]

Theorie des Instrumentes.

3. Die gegenseitige Bewegung der Scheibe und der Rolle d läßt sich als jene zweier Winkelräder ansehen, wobei der Halbmesser des einen Rades stets veränderlich ist.

Sey der Halbmesser der Welle h + Halbmesser des Drahtes = r, Halbmesser der Rolle = R; Abstand des Berührungspunktes der Rolle vom Centrum der Scheibe = ϱ, positiv bei der in der Figur angedeuteten Lage. Die zu messende Figur werde auf Coordinaten bezogen, welche zu den beiden Grundbewegungen des Apparates parallel sind, und zwar sollen die x zur Stange G, G', die y zu den Schienen s, s parallel seyn, und der Anfangspunkt der x und y mit jenem der Bewegung zusammenfallen. Nur die Bewegung nach x bringt eine Drehung der Scheibe hervor; ist dieser Drehungswinkel = φ, jener der Rolle = v (φ und v in Bogenmaaß vorausgesetzt), so ist

$$x = r\,\varphi$$

$$\text{und } R\,v = \varrho\,\varphi.$$

Die letztere Gleichung gilt jedoch nur, wenn ϱ constant ist, allein ϱ ist veränderlich, daher haben wir die Relation

$$R\,d\,v = \varrho\,d\,\varphi.$$

Der allgemeine Werth von ϱ ist $= \varrho_0 + y$ wo ϱ_0 der Werth von ϱ für den Anfangspunkt o; ferner ist aus der ersten Gleichung $d\,\varphi = \frac{dx}{r}$ mithin $R\,d\,v = (\varrho_0 + y)\frac{dx}{r}$, woraus

$$R\,r\,v = \varrho_0\,x + \int y\,d\,x \quad \ldots\ldots \quad (1)$$

Die rechte Seite dieser Gleichung drückt offenbar eine Fläche aus, die demnach, da R r constant ist, der Winkelbewegung v proportional ist. Ist o M (Fig. 25) eine beliebige Curve, deren Gleichung $y = f(x)$, so ist für $om = x$, die Fläche $o\,M\,m = \int y\,d\,x$. Macht man ao

[58] Der Preis, um den solche Planimeter werden geliefert werden können, ist noch nicht genau ermittelt, wird sich aber auf 150—180 fl. Conv.-M. belaufen.

$= \varrho_0$ und zieht a m' parallel zu o m, so ist die Fläche a o M m' $= \varrho_0 x + \int y\, dx = R\, r\, v$, mithin die Bedeutung dieser Gleichung vollständig klar. Der Apparat kann daher als eine Integrationsmaschine für das Differential $f(x)\, dx$ angesehen werden, wenn die Curve $y = f(x)$ in einer Zeichnung gegeben ist.

Wir wollen nun (Fig. 25) als zu berechnende Figur ein geradliniges Polygon von n Seiten annehmen; seine Endpunkte seyen der Ordnung nach mit 0, 1, 2, 3 . . . $(n-1)$ bezeichnet; ϱ_0, ϱ_1, ϱ_2 ꝛc. seyen die Werthe von ϱ, wenn sich der beschreibende Punkt i in 0, 1, 2 ꝛc. befindet. Ist der Winkel der ersten Seite mit der Abscissenachse $= \alpha_1$, so ist

$$y = x \text{ tang } \alpha_1,$$

mithin nach (1), wenn das Integral von $x = o$ bis $x = x_1$ genommen wird

$$R\, r\, v_1 = \varrho_0\, x_1 + \frac{1}{2}\, x_1^2 \text{ tang } \alpha_1$$

$$= x_1 \left(\varrho_0 + \frac{1}{2}\, y_1\right).$$

Denkt man sich jetzt den Punkt 1 als Ursprung, b 1 parallel zu a m gezogen, und setzt b 1 $= x'$, b 2 $= y'$, so wird für die Bewegung von 1 bis 2 ganz wie vorhin

$$R\, r\, v_2 = x' \left(\varrho_1 + \frac{1}{2}\, y'\right)$$

$$\text{aber } x' = x_2 - x_1;\ y' = y_2 - y_1,$$

mithin

$$R\, r\, v_2 = (x_2 - x_1) \left[\varrho_1 + \frac{1}{2}\, (y_2 - y_1)\right]$$

eben so

$$R\, r\, v_3 = (x_3 - x_2) \left[\varrho_2 + \frac{1}{2}\, (y_3 - y_2)\right] \text{ u. s. w.}$$

Die letzte Seite, mit welcher die Spitze auf den Anfangspunkt zurückkehrt, gibt

$$R\, r\, v_n = (x_n - x_{n-1}) \left[\varrho_{n-1} + \frac{1}{2}\, (y_n - y_{n-1})\right].$$

Nun ist

$$\varrho_1 = \varrho_0 + y_1$$

$$\varrho_2 = \varrho_0 + y_2$$

überhaupt

$$\varrho_m = \varrho_0 + y_m$$

daher erhalten wir

$$R\,r\,\Sigma v = x_1\left(\varrho_0 + \frac{1}{2}\,y_1\right) +$$
$$+ (x_2 - x_1)\left[\varrho_0 + \frac{1}{2}(y_1 + y_2)\right]$$
$$+ (x_3 - x_3)\left[\varrho_0 + \frac{1}{2}(y_2 + y_3)\right]$$
$$\vdots$$
$$+ (x_n - x_{n-1})\left[\varrho_0 + \frac{1}{2}(y_{n-1} + y_n)\right]$$

x_n, y_n sind die Coordinaten für den Anfangspunkt, mithin $= 0$; ferner ist der in ϱ_0 multiplicirte Theil

$$= \varrho_0\left[x_1 + (x_2 - x_1) + (x_1 - x_2) + \ldots + (x_n - x_{n-1})\right],$$

wo der eingeklammerte Factor, mithin der ganze Ausdruck verschwindet. Es bleibt demnach, wenn wir jetzt $\Sigma v = V$ setzen und die ganze Gleichung mit 2 multipliciren,

$$2\,R\,r\,V = 2F = x_1 y_1 + (x_2 - x_1)(y_1 + y_2) +$$
$$+ (x_3 - x_2)(y_2 + y_3) + \ldots + (x_n - x_{n-1})(y_{n-1} + y_n)$$

ein bekannter Ausdruck für die doppelte Fläche eines Polygons, der sich auch in den folgenden transformiren läßt:

$$2F = y_1(x_2 - x_0) + y_2(x_3 - x_1) + y_3(x_4 - x_2) + \ldots$$
$$+ y_{n-1}(x_n - x_{n-2}),$$

wo x_0 und $x_n = 0$ und nur der Symmetrie wegen angesetzt sind.

Da ϱ_0 aus dem Ausdrucke für die Fläche verschwunden ist, so ist diese von der anfänglichen Lage der Rolle d gegen den Mittelpunkt C unabhängig, und man kann diese Lage, die Stellung der Figur gegen den Apparat, sowie den Anfangspunkt irgendwo am Umfange derselben beliebig wählen.

Der gegebene Beweis erstreckt sich auch auf alle wie immer gestalteten krummlinigen Figuren, da jede solche als ein geradliniges Polygon von unendlicher Seitenzahl angesehen werden kann.

Die Größe R r V, welche die Fläche der Figur angibt, kann man sich als einen Kreissector denken, dessen Winkel, im Bogenmaaß ausgedrückt, $= V$ und dessen Halbmesser $R' = \sqrt{2\,R\,r}$. Man kann dieses R' den äquivalenten Halbmesser nennen.

4. Die Anordnung wird so getroffen, daß V nicht Gradmaaß, sondern unmittelbar Flächenmaaß gibt. Am vorliegenden Instrumente

ist ein Umlauf, d. h. 2 R r π = 2 Wiener Quadratzoll gesetzt, wo dann

$$R\,r = \frac{1}{\pi} = 0{,}31831$$

wird. Nimmt man noch das Verhältniß der Halbmesser zweckmäßig an, so ergeben sich diese einzeln. Die halbe Peripherie oder der Quadratzoll ist in 100 Theile getheilt und die Tausendtheile lassen sich leicht nach dem Augenmaaße schätzen. Beim österreichischen Kataster ist bekanntlich der Quadratzoll = 1 österreichisches Joch, daher der Apparat in diesem Falle die Fläche unmittelbar in Jochen und deren Decimalen angibt. Das oben erwähnte Rädchen zählt die ganzen Quadratzolle. Der Spielraum der beiden Grundbewegungen beträgt bei gegenwärtigem Apparate in der Richtung der Schienen 6, in der Richtung der Stange 8 Zoll, mithin kann die größte noch unmittelbar meßbare Fläche bis 48 Quadratzoll steigen, ein Umfang, der für die Praxis vollkommen genügen dürfte.

Genauigkeit des Instrumentes.

5. Was die Schärfe betrifft, mit welcher der Apparat den Flächeninhalt angibt, so hängt dieselbe von der Vollkommenheit der Ausführung von Seite des Mechanikers sowohl, als auch, wie sich von selbst versteht, von der Genauigkeit ab, mit welcher die Spitze auf der Umfangslinie der zu messenden Figur herumgeführt wird. Mein erstes Bedenken war, ob denn wohl die bloße Reibung im Stande sey, die Rolle d genau der Bewegung der Scheibe gemäß ohne alles Schleifen umzudrehen. Vielfältige Versuche zeigten jedoch, daß dieses wirklich im hohen Grade der Fall sey, wenn die Bewegung nicht zu rasch ist und jeder plötzliche Stoß vermieden wird. Ausführlicheres hierüber in §. 13 und 14. Ist der Apparat in seinen Bewegungen gehörig fehlerfrei, so ist seine Genauigkeit so groß, daß diese durch die gewöhnlichen Methoden, die Fläche einer gezeichneten Figur zu berechnen, gar nicht controllirt werden kann, weil dieselben größeren Fehlern unterworfen sind. Diese Schärfe bezieht sich begreiflich nur auf jene Figur, deren Umfangslinie die Spitze i wirklich beschreibt. Um nun dieselbe nachweisen zu können, ist eine Messingplatte beigegeben, auf welcher Kreise und Rechtecke durch starke und tiefe Linien eingeschnitten sind, in denen die Spitze mit großer Sicherheit herumgeführt werden kann. Diese Figuren wurden zugleich unter den Mikroskopen des Comparators abgemessen,

wodurch sich ihr wahrer Flächeninhalt ergibt, der für die Angaben des Apparates als Controlle dient.

Wir lassen einige Abmessungen dieser Originalfiguren folgen, wobei bemerkt wird, daß aus mehreren Versuchsreihen solche ausgewählt sind, die nicht zu den bestharmonirenden gehören. Die erste Columne enthält die Angaben des Instrumentes nach 1, 2, 3 ꝛc. maliger Umschreibung der Figur, wobei die ganzen Quadratzolle nur bei den zwei ersten Ablesungen angesetzt wurden, da selbe für die Fortsetzung unnöthig sind. Die Differenz zweier auf einander folgender Ablesungen gibt die Fläche der Figur.

Kreis Nr. 1.		Kreis Nr. 2.	
Angaben des Instrumentes.	Fläche in Quadratzoll.	Angaben des Instrumentes.	Fläche in Quadratzoll.
6,050	. . . . .	23,269	. . . . .
13,114	7,064	28,176	4,907
182	068	084	908
246	064	993	909
312	066	903	910
383	071	809	906
450	067	719	910
516	066	624	905
582	066	535	911
652	070	441	906
720	068	350	909
Mittel . . . F = 7,0670		Mittel . . . F = 4,9081	

Man kann auch das Endresultat aus den zweifachen, dreifachen u. s. w. Flächen ableiten, indem man jede Lesung von jener nach zwei, drei ꝛc. Wiederholungen abzieht, überhaupt ganz so verfahren, wie bei der Multiplication der Winkel. Man erhält z. B. aus den doppelten Werthen für den Kreis Nr. 1 im Mittel F = 7,0671. Der Apparat gibt gegenwärtig die Flächen sehr nahe um $^1/_{1000}$ F zu klein; gibt man diese Verbesserung hinzu, so erhält man

$$F_1 = 7{,}0750 \qquad F_2 = 4{,}9130.$$

Die wahren Werthe (bei 13° R.) sind:

$$F_1 = 7{,}0741 \qquad F_2 = 4{,}9125.$$

Aus vorstehenden Versuchen folgt der mittlere Fehler einer einzelnen Messung beim Kreis Nr. 1 = 0,0018 Quadratzoll oder nahe $^1/_{4000}$ des Ganzen. Man sieht demnach, daß der Apparat eine Genauigkeit zu erreichen im Stande ist, die jene der praktischen Anwendung auf gezeichnete Figuren weit übertrifft, da man nicht im Stande ist, die Umfangslinie mit mathematischer Strenge zu beschreiben. Und selbst wenn dieses der Fall wäre, wäre kaum etwas gewonnen, da keine durch wirkliche Aufnahme entstandene verjüngte Figur auf dem Papiere das Original auf dem Felde vollkommen getreu darstellt, sondern mit den unvermeidlichen Fehlern behaftet ist, welche bei der Aufnahme und Construction begangen werden. Die vorhin angegebene Genauigkeit läßt sich jedoch nur nach einiger Uebung und mit Anwendung großer Vorsicht erreichen, Bedingungen, die bekanntlich bei allen Messungsversuchen vorhanden seyn müssen, wo der höchste Grad von Schärfe angestrebt wird. Die Biegung des vorderen Theiles der Stange und des Stiftes, die Einwirkung der Temperatur u. s. w. treten bei diesen feinen Versuchen störend auf, obschon diese Fehlerquellen für die gewöhnliche Anwendung unmerklich sind, wenn der Apparat im Uebrigen gehörig adjustirt ist. Der gefundene mittlere Fehler = 0,0018 Quadratzoll beim Kreis Nr. 1 entspricht einer Aenderung = 0,0002 Zoll seines Halbmessers, und der geringste Druck der Spitze nach der inneren oder äußeren Seite vermag dieselbe um eine so kleine Größe gegen ihre wahre Lage zu verrücken. Wir haben bei diesen Versuchen den Stift i mit einem kleinen Gewichte beschwert, die Linien auf der Messingplatte eingeölt und von Staub oder Schmutz frei gehalten, endlich die Stange mit der Hand so herum zu führen gesucht, daß die Spitze keinen Seitendruck erleidet. Auch muß die Unterlage, Tisch oder Reisbrett gehörig eben seyn. Für die gewöhnliche Anwendung fallen alle diese Feinheiten natürlich weg; ich habe unsere Erfahrungen nur anführen wollen, falls Andere eine ähnliche Schärfe zu erreichen wünschen.

Da es von besonderem Interesse ist, die Genauigkeit kennen zu lernen, welche der Apparat bei der gewöhnlichen Anwendung auf gezeichnete Figuren gibt, so füge ich die Abmessungen von zwei Figuren an, welche in Fig. 28 und 29 in $^1/_3$ ihrer Größe ungefähr vorgestellt sind.

Figur 28.		Figur 29.	
Angaben des Instrumentes.	Fläche in Quadratzoll.	Angaben des Instrumentes.	Fläche in Quadratzoll.
3,290	. . . . .	29,374	. . . . .
14,098	10,808	33,901	4,527
24,922	824	38,444	543
713	791	979	535
513	800	533	554
333	820	083	550
151	818	622	539
Mittel	10,810		4,541
Mittlerer Fehler einer einzelnen Messung	± 0,010		± 0,009

Diese Abmessungen waren die ersten Versuche, welche ein in geometrischen Arbeiten sehr geübter Ingenieur mit dem Apparate ausführte, wobei er sich auf meinen Wunsch eines ängstlichen Strebens nach Genauigkeit absichtlich enthielt, was auch schon aus dem Umstande hervorgeht, daß er zu einer einzelnen Messung der Fig. 28 sammt Ablesen und Aufschreiben durchschnittlich nur $1^2/_5$ Minuten Zeit brauchte. Praktiker werden von selbst sehen, wie befriedigend die Uebereinstimmung dieser Versuche ist, und daß eine solche bei den gewöhnlichen Berechnungsmethoden selbst mit Anwendung großer Sorgfalt schwer erreichbar sey, da z. B. bei Fig. 28 der mittlere Fehler einer Messung nur etwa $^1/_{1100}$ des Ganzen beträgt.

6. Die Vortheile, welche dieser Apparat bei der Flächenberechnung geometrischer Zeichnungen gewähren muß, sind demnach so augenfällig, daß es überflüssig ist, dieselben weiter auseinander zu setzen. Der große Zeitgewinn wird vorzüglich dort hervortreten, wo derlei Berechnungen in großer Anzahl vorkommen, z. B. beim Kataster, wo der Apparat auch zu Revisionen besonders geeignet ist, weil er größere Partien als eine Figur zu behandeln gestattet. Ferner bei Eisenbahnbauten zur Berechnung der zu expropriirenden Parzellenstücke und der zahlreichen Querprofile u. s. w. Practiker werden auch den wesentlichen Umstand zu würdigen wissen, daß hier Rechnungsfehler fast gänzlich ausgeschlossen sind, da bei jeder beliebigen Figur nur die Angaben des

Instrumentes anfangs und am Ende, also im Ganzen zwei Zahlen aufzuschreiben sind.

Auf eine besondere Anwendung des Instrumentes, welche in den Wirkungskreis der Naturwissenschaften gehört, erlaube ich mir noch aufmerksam zu machen. Man hat in neuerer Zeit angefangen, mehrere physikalische, besonders meteorologische Erscheinungen durch mechanische Vorrichtungen, sogenannte Autographen, aufzeichnen zu lassen, z. B. den Barometerstand, die Temperatur, die Richtung und Stärke des Windes u. s. w. Diese Apparate stellen die zu messende Größe, z. B. den Barometerstand, bekanntlich graphisch durch eine krumme Linie dar, wobei die Ordinaten den Barometerstand vorstellen, und die Abscissen der Zeit proportional sind. Fig. 30 stellt eine solche Curve dar. Wenn es sich nun darum handelt, den mittleren Barometerstand, d. h. den mittleren Werth von y für ein gegebenes Zeitintervall von $x = a$ bis $x = b$ zu finden, so ist streng richtig dieser mittlere Werth

$$= \frac{\int_a^b y\,dx}{b-a}$$

d. h. gleich der Fläche zwischen der ersten und letzten Ordinate getheilt durch das dazwischenliegende Stück der Abscissenachse. Solche mittlere Werthe lassen sich, wie man sieht, mit dem neuen Planimeter eben so leicht als genau finden. Wenn auch gegenwärtig derlei autographische Apparate noch nicht jene Genauigkeit geben, welche erforderlich ist, um aus den graphischen Curven die mittleren Werthe mit gewünschter Schärfe erhalten zu können, so läßt sich doch erwarten, daß die Zukunft auch hierin Fortschritte machen, und solche Autographen immer mehr vervollkommt bei dergleichen Beobachtungen in Anwendung bringen werde.

Bemerkungen über die Construction und Adjustirung des Apparates; Untersuchung der verschiedenen Fehlerquellen desselben.

7. Die Richtigkeit der Leistungen des Apparates hängt von der richtigen Construction seiner Theile, von der genauen Ausführung derselben, und von der scharfen Rectification der Bewegungen ab, damit diese der theoretischen Voraussetzung entsprechen. Ich will nun in Bezug auf die wesentlichen und unwesentlichen Eigenschaften des Apparates dasjenige mittheilen, was ich durch vielfache Versuche und Untersuchungen gefunden habe.

a) Es ist nicht nöthig, daß die beiden Grundbewegungen genau auf einander senkrecht stehen, sondern sie können auch einen anderen constanten Winkel mit einander bilden. Ist dieser $= \beta$ (Fig. 26) und werden die schiefwinkligen Coordinaten mit x', y' bezeichnet, so ist für die Bewegung von 0 bis 1 gemäß §. 3

$$y = \frac{x' \sin \alpha}{\sin (\alpha + \beta)},$$

welcher Werth in Formel (1) gesetzt gibt

$$R r v_1 = \varrho_0 x'_1 + \frac{1}{2} x'^2_1 \frac{\sin \alpha}{\sin (\alpha + \beta)} = x'_1 (\varrho_0 + \frac{1}{2} y'_1),$$

eben so

$$R r v_2 = (x'_2 - x'_1) \left[\varrho_1 + \frac{1}{2} (y'_2 - y'_1) \right] \text{ u. s. w.,}$$

mithin folgt wie früher:

$$2 R r V = y'_1 (x'_2 - x_0) + y'_2 (x'_3 - x'_1) + y'_3 (x'_4 - x'_2) + \ldots$$

also auch

$$2 R r V \sin \beta = \sin \beta \left[y'_1 (x'_2 - x'_0) + y'_2 (x'_3 - x'_1) + \ldots \right]$$

Allein der zweite Theil der letzteren Gleichung ist $= 2F$, wenn F die Fläche des Polygons, mithin ist auch hier

$$F = R r V \sin \beta$$

der Winkelbewegung V proportional.

b) Die Achse der Rolle sey zwar zur Ebene der Scheibe parallel, sie kann aber mit der Bewegung des Wagens einen beliebigen Winkel bilden, auch ist es nicht nothwendig, daß die Berührungslinie der Rolle mit der Scheibe durch den Mittelpunkt C gehe.

Sey (Fig. 27) p q die Rolle, b f ihre Achse, 11' die Berührungslinie, welche die Rolle auf der Scheibe bei bloßer Bewegung des Wagens beschreibt, und die mit der Richtung der y parallel seyn muß. Ist c a senkrecht auf b f gezogen, so ist a ein unveränderlicher Punkt auf 11', von welchem wir die Bewegung nach y zählen wollen. Sey ab$=g$, c b$=\varrho$, der constante $<$ a b f $= \gamma$, der veränderliche Winkel b c f$=\alpha$, so ist

$$R d v = \varrho \cos \alpha \, d \varphi, \text{ ferner im } \triangle \text{ a b c: } \varrho \sin c = g \sin a,$$

$$\text{aber } < c = 90 - \alpha; \; < a = 90 - \gamma,$$

mithin

$$\varrho = \frac{g\cos\gamma}{\cos\alpha}, \text{ und } R\,dv = g\cos\gamma\,d\varphi.$$

Setzt man das unbestimmte $g = g_0 + y$, wo g_0 mit dem früheren ϱ_0 gleiche Bedeutung hat, so folgt, da $d\varphi = \frac{dx}{r}$, ganz nach der früheren Ableitung

$$\frac{R\,r\,v}{\cos\gamma} = g_0\,x + \int y\,dx$$

und für das Polygon

$$F = \frac{R\,r\,v}{\cos\gamma}.$$

Man sieht leicht, daß die constanten Winkel β oder γ in den Ausdrücken $R\,r\,\sin\beta$, $\frac{Rr}{\cos\gamma}$ nicht bekannt zu seyn brauchen, indem die Halbmesser R, r so adjustirt werden, daß der Apparat die Flächen richtig gibt.

c) Endlich ist es nicht erforderlich, daß die Achse der Rolle zur Ebene der Scheibe parallel sey, denn die gegenseitige Achsendrehung hängt nur von den Halbmessern, nicht aber von einer constanten Neigung der Rolle gegen die Scheibe ab.

Es ist demnach unnöthig, Correctionsschrauben anzubringen, um die Achse der Rolle sowohl zur Ebene der Scheibe, als zu den Schienen s,s genau parallel zu stellen, die Berührungslinie durch den Mittelpunkt C zu führen, oder die beiden Grundbewegungen auf einander genau senkrecht zu bringen, sondern es genügt, wenn diese Eigenschaften näherungsweise vorhanden sind.

8. Die Rolle von Stahl ist am Rande cylinderförmig abgerundet, und die an demselben herumlaufende Berührungslinie soll genau in einer zur Umdrehungsachse senkrechten Ebene liegen. Damit dieß der Fall sey, muß nicht nur die Rolle selbst richtig bearbeitet, sondern auch die Scheibe senkrecht zu ihrer Achse, ihre Ebene zur Bewegung des Wagens parallel und möglichst frei von Unebenheiten des Papiers seyn. Um jedoch den Einfluß solcher Unebenheiten, die in aller Strenge nie vermieden werden können, mehr unschädlich zu machen, soll der Halbmesser der Krümmung am Rande der Rolle $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$ Linie nicht übersteigen. Durch häufigen Gebrauch wird der Rand der Rolle, obschon gehärtet, sich wahrscheinlich etwas abschleifen, wodurch ihr Halbmesser sich verkleinert und die Angaben des Instrumentes zu groß

werden. Man kann diesem Fehler, sobald er seiner Größe halber nicht mehr vernachlässigt werden kann, durch einen etwas dickern Draht abhelfen, oder denselben mittelst einer Correctionstabelle verbessern.

9. Die Bewegung des Wagens drückt die Achse b, b' gegen die Spitze c oder c'; gleichzeitig entsteht ein ähnlicher Druck auf die Achse C nach der einen oder anderen Seite. Soll hiedurch kein Fehler entstehen, so dürfen die Achsen keinen Spielraum in ihren Lagern haben. Dasselbe gilt von den Rollen des Wagens und der Stange. In jedem dieser Fälle kann der schädliche Einfluß als hinreichend weggeschafft angesehen werden, wenn durch das Gefühl mittelst der Hand kein Spielraum mehr bemerkt wird. Man kann dabei auf folgende Weise verfahren. Man öffne z. B. bei der Achse b, b' die Schraube c', bis man den Spielraum deutlich fühlt, schließe sie wieder allmählich, bis kaum eine Spur des Spielraumes mehr bemerkbar ist, und gebe noch eine ganz kleine Bewegung der Schraube hinzu. Indessen ist, besonders bei den Achsen der Rolle und Scheibe, selbst ein sehr kleiner Spielraum der Erfahrung gemäß ohne bedeutenden Einfluß, während ein zu starkes Klemmen dieser beiden Achsen sogleich Störungen in der Richtigkeit des Instrumentes erzeugen kann. Die Rollenachsen am Wagen können auf folgende Art regulirt werden. Man hält den Wagen so, daß die Rolle ganz frei ist, setzt sie mit dem Finger in Umlauf, und klemmt so weit, bis die Leichtigkeit der Bewegung eben anfängt gehemmt zu werden. Bei der Stange hat man nur den Spielraum in horizontaler Richtung zu beachten, an verschiedenen Stellen der Länge nach zu prüfen und durch die angebrachten Correctionsschrauben zu reguliren. Bei der Achse C geschieht dieses durch die Schraubenspitze an ihrem unteren Ende. Die Spitzen a' können ohne Nachtheil etwas stärker geklemmt seyn.

10. Die Spitze i soll eine gerade Linie beschreiben, wenn die Stange bei feststehendem Wagen hin und her geführt wird. Deßhalb muß nicht nur die Stange gerade seyn und während der Bewegung sich selbst parallel bleiben, sondern es darf auch keine Drehung um ihre Länge vor sich gehen, wodurch die tiefer liegende Spitze verrückt werden würde; oder mit anderen Worten, auch der senkrechte Stift muß sich selbst parallel bleiben. Die Schienen, auf welchen der Wagen läuft, müssen ebenfalls gehörig gerade und unter sich parallel seyn; am wichtigsten ist dieß bei der mittleren Schiene, weil sonst während der Bewegung zugleich eine Drehung des Wagens und der damit verbundenen Stange entsteht. Eine sichere Prüfung in dieser Beziehung erhält man, wenn man ein kleines mit einem Fadenkreuze versehenes Fernrohr mit

dem Wagen parallel zu den Schienen verbindet und beobachtet, ob die Visur während der Bewegung des Wagens an einem entfernten Objecte unverändert bleibt. Wenn die Bewegung der Visur in der Entfernung $= D$ die Größe $\frac{D}{2000}$ nicht übersteigt, während der Wagen seine ganze Bahn zurücklegt, kann der Fehler als ganz unmerklich angesehen werden.

Der Draht ist immer auf jener Seite mehr gespannt, nach welcher die Stange sich bewegt, wodurch beim Wechsel der Bewegung ein kleiner todter Gang in der Umdrehung der Scheibe entsteht. Indessen ist dieser nach meiner Erfahrung unmerklich, wo es nicht auf die höchste Schärfe ankommt, wenn der Draht gehörig gespannt und nicht zu dünn ist, außer es wäre die Achse C zu stark geklemmt. Die Dicke des Drahtes soll nicht wohl unter $^1/_{100}$ Zoll betragen.

11. Folgende Versuche sind besonders geeignet, die Genauigkeit des Apparates zu prüfen und seine Fehler zu entdecken.

1) Der Versuch mit den Kreisen auf der Messingplatte, worüber schon oben §. 5 Beispiele gegeben worden sind. Um den Fehler zu vermeiden, welcher dadurch entsteht, daß am Ende der Bewegung die Spitze nicht ganz genau auf den Anfangspunkt zu stehen kömmt, wird dieser in jenem Durchmesser gewählt, welcher zur Bewegung der Stange parallel ist.

2) Indem man den Stift am Rande eines Lineals fortführt, welches mit den beiden Grundbewegungen einen schiefen Winkel bildet und gehörig befestigt ist. Bei beliebiger Länge dieser Bewegung soll, wenn die Spitze genau auf den Anfangspunkt zurückgeführt wird, die Ablesung am Kreise mit jener am Anfange gleich seyn, weil die Fläche einer Linie $= 0$ ist. Um hier den Anfangspunkt scharf zu treffen, kann man entweder den Stift oder die Stange mit einem festen Punkte behutsam zur Berührung bringen, oder die Lage so wählen, daß für den Anfang die Rolle über dem Centrum der Scheibe steht, in welchem Fall eine Marke am Lineale hinreicht.

3) Der vorige Versuch, jedoch das Lineal zur Stange parallel. Für den Anfang kann man ebenfalls die Berührung mit einem festen Punkte wählen, oder die Stange so weit zurückschieben, bis der an ihrer unteren Seite befindliche Stift den Dreifuß berührt.

12. Der Stift soll sich in seiner Hülse, jedoch ohne geringsten Spielraum, so leicht bewegen, daß er durch sein eigenes Gewicht sinkt.

Durch eine angebrachte Feder läßt er sich schwebend erhalten und überhaupt mehr oder weniger in der Hülse feststellen; auch sind kleine Gewichte beigegeben, welche oben auf den Stift aufgesetzt werden können, um sein Gewicht zu vermehren. Für Zeichnungen wird der messingene Stift angewendet, dessen etwas abgestumpfte Spitze leicht auf dem Papiere fortgleitet; der Stahlstift hingegen wird nur zu den Versuchen auf der beigegebenen Messingplatte benützt.

Denkt man sich in der Achse des Stiftes und in gleicher Höhe mit der Mitte der Stange einen festen Punkt, wir wollen ihn den correspondirenden Punkt nennen, so sieht man leicht, daß der Apparat eigentlich die Bewegung dieses Punktes angibt, mithin Fehler entstehen müssen, wenn während der Meßoperation die senkrechte Lage des Stiftes Störungen erleidet. Ich mache auf diesen Fehler besonders aufmerksam, weil er schwer oder gar nicht vermieden werden kann. Er entsteht auf mehrfache Art: 1) wenn die Spitze am Rande eines Lineals fortgeführt und zugleich an denselben angedrückt wird, wobei die beiden Kräfte, der Druck der Hand und der Gegendruck an der tiefer liegenden Spitze, den Stift aus seiner verticalen Lage zu drehen suchen; 2) die Stange sowohl als die übrigen Theile des Instrumentes geben dem Drucke etwas nach, welcher nöthig ist, den Wagen und die Stange in Bewegung zu setzen; und endlich 3) strebt die Reibung am Lineale die Spitze zurück zu halten. Durch geeignete Versuche ist es mir gelungen, jede dieser drei Fehlerquellen nachzuweisen. Die zwei letzteren sind bei zweckmäßiger Behandlung des Apparates, wenn dieser sonst in Ordnung ist, für die gewöhnliche Anwendung verschwindend, die erstere hingegen kann bei stärkerem Drucke ziemlich merklich werden. Der Fehler wird noch vergrößert, wenn die Hand durch schiefen Druck die Stange zugleich zu drehen strebt, oder den Druck am obern Theile der Stifthülse ausübt. Auch ist es nicht rathsam, den Stift mit dem Finger niederzudrücken, weil dabei leicht ein Seitendruck eintreten kann.

Dieser Fehler läßt sich leicht nachweisen. Wenn man bei dem oben angeführten Versuche Nr. 1 einen schwachen Druck nach außen anwendet, erhält man eine zu große Fläche, weil hier der correspondirende Punkt einen größeren Kreis beschreibt als die Spitze. Das Gegentheil ergibt sich bei einem Drucke gegen den Mittelpunkt.

Ordnet man den Versuch Nr. 3 so an, daß die Rolle nahe am Rande der Scheibe sich befindet, und wendet bei der Bewegung rückwärts einen andern Druck an als jenen nach vorwärts, so wird der Fehler hervortreten, sowohl im Verhältniß des Druckunterschiedes als

der Länge des Weges, wie die Theorie es verlangt, indem der correspondirende Punkt hier nicht eine Linie, sondern eine sehr schmale Fläche umschreibt. Dieser Fehler muß unter übrigens gleichen Umständen um so geringer seyn, je kleiner der Abstand der Spitze von der Stange und je steifer diese ist, daher bei der Construction des Instrumentes darauf gesehen werden muß, diesen Bedingen möglichst nachzukommen.

13. Wir haben noch eine der wesentlichsten Fehlerquellen näher zu betrachten, nämlich jene, welche von der Bewegung der Rolle auf der Scheibe abhängt. Die Theorie verlangt, daß der abgewickelte Bogen der Rolle genau die Länge der Curve habe, welche der Berührungspunkt auf der Scheibe beschreibt. Diese Curve wollen wir die Berührungscurve nennen. Demgemäß ergeben sich folgende zwei Forderungen: 1) der Berührungspunkt der Rolle mit der Scheibe soll sich möglichst einem mathematischen Punkte nähern, mithin die Oberfläche der Scheibe eine ganz glatte Ebene seyn; 2) die Abwicklung der Rolle soll ohne gleitende Bewegung vor sich gehen.

Wie man sieht, ist es unmöglich, diese beiden Bedingungen genau zu erfüllen, sondern es kann dieses bei der erstern nur annäherungsweise geschehen, weil es unerläßlich ist, die Scheibe mit Papier zu überziehen, um die nöthige Reibung zur Umdrehung der Rolle zu erhalten. Auf einer solchen rauhen Oberfläche werden die auf einander folgenden Berührungspunkte beständig über der wahren Berührungscurve, wenn auch sehr wenig, hin und her schwanken, und es wird somit eine gestörte Berührungscurve entstehen. Diese Schwankungen werden um so größer seyn, je unebener das Papier und je größer der Halbmesser der Abrundung am Rande der Rolle ist; man kann denselben auch nicht zu klein machen, weil dadurch das Fortgleiten der Rolle zu sehr erschwert und ihr Rand schneller abgenützt werden würde. Diese Abnützung verkleinert nicht nur den Halbmesser der Rolle, sondern zerstört auch die regelmäßige Rundung ihres Randes und wird deßhalb nach längerem Gebrauche die Genauigkeit des Apparates etwas verringern. Indessen fehlen hierüber noch die Erfahrungen. Je dünner, fester und gleichförmiger der Papierüberzug ist, desto besser; auf dickerem oder lockerem Papier macht die Rolle einen merklichen Eindruck und der Berührungspunkt geht in eine Fläche über, was nach unsern Erfahrungen sogleich sehr merkliche Störungen im Gesetze der Bewegung zur Folge hat. Die Fehler, welche durch solche Störungen der Berührungscurve entstehen, sind leicht zu unterscheiden, weil sie die einzigen sind, die gar kein erkennbares Gesetz befolgen. Zu diesem Zweck

wiederhole man den Versuch Nr. 1 vielmal hintereinander mit einerlei Art des Druckes, mit gleicher Geschwindigkeit, überhaupt unter möglichst gleichen Umständen, wobei man den Apparat von Zeit zu Zeit etwas verrückt, um die Berührungscurve auf andere Stellen des Papiers zu bringen. Auch der Versuch Nr. 2 kann auf ähnliche Weise benützt werden. Befestigt man dabei das Lineal in gleicher Höhe mit der Stange, um das Stangenende selbst am Lineale hin und her führen zu können, so werden dadurch die vorhin besprochenen, durch das Schwanken der Spitze entstehenden Fehler vermieden. Werden diese Versuche unter möglichst gleichen Umständen mehrmals wiederholt, und es zeigen sich dabei gesetzlose Unregelmäßigkeiten oder Sprünge, so ist die Ursache sicher in der Papierfläche zu suchen, welche dann vor Allem weggeschafft werden muß, weil sich sonst die übrigen Fehlerquellen nicht trennen und einzeln entdecken lassen. Solche Untersuchungen und Erfahrungen führten uns darauf, den Papierüberzug so herzustellen, daß Fehler dieser Art, wenigstens bei einem neuen Instrumente, unmerklich sind.

Die Umdrehung der Rolle soll ohne gleitende Bewegung vor sich gehen. Bewegt sich die Rolle, während sie um ihre Achse rotirt, zugleich gegen den Mittelpunkt der Scheibe hin, so soll ihre Umdrehungsgeschwindigkeit genau wie der Halbmesser ϱ abnehmen. Allein wegen der Schwungkraft der Rolle und der übrigen mit ihr sich drehenden Theile wird sie ein beständiges Bestreben zum Vorlaufen äußern. Der umgekehrte Fall tritt ein, wenn die Rolle sich vom Mittelpunkte der Scheibe entfernt. Soll in dieser Beziehung kein Fehler entstehen, so muß die Reibung auf dem Papier im Stande seyn, die Wirkung der Schwungkraft gehörig zu beherrschen. Diese Wirkung nimmt zu einerseits wie das Quadrat der Geschwindigkeit, andererseits wie das Bewegungsmoment der rotirenden Masse, und ließe sich einer Rechnung unterwerfen; allein wir beschränken uns darauf praktisch auszumitteln, unter welchen Bedingungen an unserem Apparate der aus dieser Quelle entspringende Fehler unmerklich ist. Zu dieser Untersuchung ist besonders der Versuch Nr. 2 geeignet. Ein messingenes Lineal wurde in gleicher Höhe mit der Stange so befestigt, daß es mit den Coordinaten-Achsen ungefähr einen Winkel von 45° bildete, und die Bewegung von $\varrho = 0$ bis $\varrho = 2{,}5$ Zoll ausgedehnt, was für den Stift einen Weg von 3,5 Zoll gibt. Es wurden zwei Reihen von Versuchen unter Anwendung verschiedener Geschwindigkeiten vorgenommen. Bei der ersten war an der Achse der Rolle ein leichter Kreis von Messing befestigt, dessen Durchmesser $= 3\frac{1}{2}$ Zoll und Gewicht $= 0{,}80$ Loth, wovon 0,53

Loth auf den äußern Kranz fallen. Bei der zweiten Versuchsreihe wurde der Kreis durch eine Scheibe aus Zeichenpapier von gleichem Durchmesser ersetzt, im Gewichte $= 1/20$ Loth. Ich lasse die Mittelwerthe der Resultate dieser Versuche hier folgen. Die erste Columne enthält die Zeitdauer der einfachen Bewegung des Stiftes durch 3,5 Zoll. Die beobachteten Differenzen zwischen der ersten und zweiten Ablesung wurden um 0,002 verkleinert, weil dieser Betrag selbst bei sehr langsamer Bewegung vorhanden war, mithin nicht von der Geschwindigkeit, sondern von einer andern Ursache abhängt.

Zeitdauer.	Kreis von Messing.	Papierscheibe.
6 Sec.	0,0022 Quadratzoll	0,0005 Quadratzoll
3 „	0,0100 „	0,0018 „
2 „	0,0220 „	0,0038 „

Wie man sieht, verhalten sich diese Differenzen oder Fehler so nahe wie die Quadrate der Geschwindigkeiten, als mit Rücksicht auf die Unsicherheit solcher Versuche nur erwartet werden kann. Es ist somit entschieden, daß diese Fehler durch das Gleiten oder Rutschen der Rolle entstehen, und wir ziehen daraus folgende Regel:

An der Achse der Rolle darf nur ein leichter Zeiger, nicht aber der eingetheilte Kreis befestigt seyn, und überhaupt soll an der Rolle und ihrer Achse jede unnöthige Masse vermieden werden. Unter dieser Bedingung wird die Bewegung der Rolle von der Reibung so vollständig beherrscht, daß, übertrieben rasche oder stoßweise Bewegungen ausgenommen, von dieser Seite kein merklicher Fehler zu befürchten ist.

15. Die Grundsätze und Regeln, welche bei der Anwendung des Apparates auf geometrische Zeichnungen beobachtet werden sollen, ergeben sich großentheils aus der bisherigen Darstellung, daher ich hierüber nur noch einige Andeutungen beizufügen mir erlaube.

Aus der Gleichung $\mathrm{R\,r\,d\,v} = \varrho\,\mathrm{dx}$ geht hervor, daß ein Fehler in x oder in der Richtung der Stange um so größeren Einfluß habe, je größer ϱ ist. Bei unsern Instrumenten kann ϱ drei Zoll erreichen; ist dann $\mathrm{dx} = 1/100$ Zoll, so wird $\varrho\,\mathrm{dx} = 0{,}03$ Quadratzoll als correspondirender Fehler in der Fläche. Man sieht hieraus, was dazu gehört, wenn die Fläche auf einzelne Tausendtheile des Quadratzolles sicher seyn soll. Die Fehler in x sind also mit besonderer Sorgfalt zu vermeiden, wenn die Rolle nahe am Rande der Scheibe ist. Die Sicherheit ist größer, wenn die Rolle während der Meßoperation mehr in der Mitte der Scheibe bleibt.

Der Anfangspunkt ist entweder so zu wählen, daß die Rolle sich nahe in der Mitte der Scheibe befindet, oder an einer Stelle des Umfangs, welche nahezu y parallel ist, weil in beiden Fällen der Fehler klein wird, wenn der Endpunkt nicht genau mit dem Anfangspunkte zusammentrifft.

Kleinere Fehler, welche das Auge beim Umschreiben der Figur bemerkt, lassen sich compensiren, ohne die Arbeit neu anfangen zu müssen. Fährt man z. B. über eine Ecke der Figur hinaus, so darf man bloß in derselben Linie auf den wahren Punkt zurückkehren; oder hat die Spitze an einer Stelle einen sichtbaren Flächenfehler nach außen gemacht, so kann derselbe bei der Fortsetzung durch einen gleichen Fehler nach innen verbessert werden u. s. w.

Wir haben vom §. 8 bis 14 die Ursachen und die Art ihrer Wirkung kennen gelernt, welche bei der Anwendung des Apparates Fehler veranlassen, und die Mittel angegeben, diese Ursachen entweder wirklich zu entfernen, oder durch ein geeignetes Verfahren unschädlich zu machen. Die bedeutende Anzahl dieser Fehlerquellen könnte vielleicht einiges Bedenken hinsichtlich der praktischen Anwendbarkeit unseres Instrumentes erregen. Allein es ist nicht nothwendig, die verschiedenen Untersuchungen wirklich durchzuführen. Stimmen die Versuche mit den Kreisen auf der Messingplatte hinreichend überein, und erhält man auch dieselben Werthe bei verschiedenen Lagen der Rolle auf der Scheibe oder bei mehr oder weniger lang ausgezogener Stange, so kann man von der Richtigkeit des Apparates versichert seyn. Durch denselben Versuch überzeugt man sich auch, ob nach einiger Zeit das Instrument sich verändert habe oder nicht, und wird nöthigenfalls die Angaben desselben gehörig verbessern.

Die schöne und sinnreiche Idee, welche diesem Instrumente zu Grunde liegt, und seine überraschende Eigenschaft, das allgemeine Integral $\int f(x)\,dx$ in aller Strenge mechanisch darzustellen, was selbst die Mathematik in unendlich vielen Fällen nur näherungsweise vermag, wird gewiß den Beifall des mathematischen Publicums erhalten. Noch wichtiger ist der große Gewinn, welcher für die praktische Anwendung zur Flächenberechnung hervorgeht. Diese Ueberzeugung sowohl, als der Umstand, daß das Instrument eben erst in die Welt tritt, veranlaßten mich, dasselbe sorgfältig zu analysiren, um Grundsätze aufzufinden, welche sowohl beim Baue als dem Gebrauche des Apparates von Nutzen seyn können.

LXXXVI.

Smee's mechaniſches Princip ſowohl bei der gewöhnlichen Zink- und Kupferbatterie, als auch bei der conſtanten Batterie von Daniell angewandt.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, Febr. 1850, S. 249.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

In der Abſicht, Smee's mechaniſches Princip der gewöhnlichen Zink- und Kupferbatterie anzupaſſen, benutzte ich Kupfercylinder, welche mit einem ſcharfen, fünfſchneidigen Inſtrumente durchlöchert waren. Jedes mit dem Inſtrumente hervorgebrachte Loch bildet einen Grad mit fünf Zacken, und jede Zacke ſelbſt iſt ausgezackt oder ſtark rauh. Indem ich mehr als dreitauſend Löcher in jeden Kupfercylinder machte, wobei überdieß jedes aufgeriſſene Loch mit zahlreichen vorſpringenden Punkten verſehen war, fand ich bei meinen Verſuchen, daß Smee's mechaniſches Princip ſich für die gewöhnliche Zink- und Kupferbatterie vollkommen bewährt.

Die Form der von mir angewandten Batterie iſt ganz dieſelbe, welche Thomas Maſon in den Annals of Electricity Bd. III S. 13 beſchrieb, nur mit dem Unterſchiede, daß ich Zinkſtangen anſtatt cylindriſcher Zinkgefäße nahm, und durchlöcherte Kupferplatten anſtatt ganzer. Zum Vereinigen der einzelnen Elemente in Paare nahm ich (ſtatt der mit Queckſilber gefüllten Meſſingnäpfchen) Klemmen von Meſſingblech, die von ſtarken Kupferdrähten getragen werden; in dieſe Klemmen werden die von den Zinkſtangen kommenden Kupferdrähte eingedrückt, und halten ſie ganz feſt. Dieſe einfache Anordnung geſtattet ein ſo ſchnelles Verbinden der einzelnen Batterie-Elemente, daß ich in 5 Secunden einen Zinkcylinder, der angefreſſen wird, aus einer Zelle herausnehmen und einen friſch amalgamirten dafür einſetzen kann. Auf dieſe Weiſe kann man mit außerordentlich geringer Unterbrechung des elektriſchen Stromes dem Zerfreſſenwerden der Zinkcylinder faſt gänzlich vorbeugen.

A, Fig. 20, ſtellt eine der Zellen der Batterie vor, die aus einem fünf Zoll hohen und fünf Zoll weiten irdenen Gefäße beſteht.

B iſt das durchlöcherte Kupferblech, welches cylindriſch gerollt iſt und ſich ſelbſt an die innere Gefäßwand anlegt.

C eine messingene von einem starken Kupferdraht getragene Klemme; der Kupferdraht ist am oberen Ende des Kupferbleches angelöthet.

D ein 5¼ Zoll hoher massiver Zinkcylinder von 1½ Zoll Durchmesser. Oben ist in seine Mitte ein kupferner Leitungsdraht eingelöthet.

E stellt zwei mit einander verbundene Zellen sammt den Leitungs- oder Poldrähten dar.

Ich will nun zuerst die Wirkung der Batterie mit glatten, und dann derjenigen mit durchlöcherten Kupfercylindern angeben. Beide Batterien waren neu, und bei beiden waren 10 Zellen mit einander vereinigt, die einander durchaus gleich waren, nur mit dem Unterschiede daß die einen durchlöcherte Kupfercylinder, die anderen undurchlöcherte hatten. Beide Batterien enthielten verdünnte Schwefelsäure, die aus 1 Theil Schwefelsäure und 7 Theilen Wasser bestand.

Der erste Versuch mit den glatten Cylindern dauerte eine Stunde, und lieferte 81 Kubikzoll Knallgas.

In derselben Zeit lieferten die durchlöcherten Cylinder 135 Kubikzoll desselben Gases.

Letztere Batterie war hierauf mehrere Monate lang im Gebrauch, und um zu erfahren, um wie viel ihre Stärke während dieser Zeit abgenommen habe, wählte ich aus 50 Zellen diejenigen heraus, deren Kupfercylinder am meisten angegriffen schienen; ich erhielt noch in einer Stunde 114 Kubikzoll Gas.

Wurden beide Batterien, die eine mit glatten, die andere mit durchlöcherten Kupfercylindern, mit zwei Flüssigkeiten in Thätigkeit gesetzt, wie dieß bei der constanten Batterie von Daniell der Fall ist, wobei die schwefelsaure Kupferauflösung durch ein Diaphragma von starkem Papier von der Säure getrennt ist, so erhielt ich folgende Resultate:

Zehn Zellen mit glatten Cylindern gaben in der Stunde achtzig Kubikzoll gemischtes Gas.

Zehn Zellen mit durchlöcherten Cylindern dagegen in einer Stunde hundert und sechsundachtzig Kubikzoll desselben Gases.

Nachdem ich letztere Batterie wiederholt bei meinen Versuchen gebraucht hatte, fand ich, daß der Grad vom Durchschlagen der Löcher sich mehr erhöht hatte, was ohne Zweifel vom Niederschlagen des Kupfers auf denselben herrührte. Dieser Niederschlag darf jedoch nicht zu stark werden, denn nachdem die Batterie einige Monate lang gearbeitet hatte, wurden die Zacken glätter, woraus eine Abnahme der

Stärke der Batterie zu erklären seyn möchte. Aus den angeführten Versuchen möchte ich schließen, daß die Grove'sche Batterie ebenfalls dadurch viel wirksamer gemacht werden kann, daß man durchlöcherte statt glatter Platincylinder oder Platten anwendet.

Ich fand ferner, daß zwei mit einander verbundene Zellen Wasser, freilich langsam, zersetzten, wenn sie durchlöcherte Kupfercylinder hatten, was ich aber mit glatten Cylindern nie erreichen konnte.

Obgleich ich von durchlöcherten Kupfercylindern stets und unter allen Umständen eine größere Menge Gas erhielt als von glatten, so erhielt ich doch nicht immer genau dieselben Resultate. So bekam ich z. B. mit einer Daniell'schen Batterie einmal dreimal so viel Gas als mit derselben Batterie bei glatten Cylindern; und von der gewöhnlichen Zink- und Kupferbatterie mit durchlöcherten Cylindern erhielt ich ein anderesmal mehr als doppelt soviel Gas, als die glatten Cylinder geliefert hatten. Die Verschiedenheit dieser Resultate mag einentheils von der verschiedenen Reinheit des Zinks und Kupfers herrühren, anderntheils von der mehr oder weniger guten Amalgamation des Zinks, oder der Witterung oder sonst unbekannten Ursachen. Die ebenbeschriebene Batterie kann leicht entweder als Batterie von Smee mit einer erregenden Flüssigkeit angewandt werden, oder mit zweien wie bei der Daniell'schen. Jedenfalls ist dieselbe sehr wirksam, wenig kostspielig, und sehr leicht zu handhaben.

Ch. Chalmers.

LXXXVII.

Ueber die Benutzung der aus den Verkohkungsöfen entweichenden Hitze; von E. Montefiore Levi, Ingenieur zu Ougrée in der Provinz Lüttich.

Aus dem Mining Journal vom 30. März 1850.

Mit einer Abbildung auf Tab. VI.

Die Benutzung der aus den Verkohkungsöfen entweichenden Gase ist für den Eisenhüttenbetrieb von ebenso großer Wichtigkeit wie die Benutzung der Hohofengase. Man hat dieß in Belgien erkannt und

benutzt diese Gase auf fast allen Eisenwerken zur Dampferzeugung. Die Anlagen dazu veranlassen bei weitem weniger Kosten, als die Einrichtung zur Benutzung der Hohofengase, auch sind die aus dem Verkohkungsofen abgeleiteten Gase ein weit besseres Brennmaterial. In Frankreich (und auch in Deutschland) werden sie unseres Wissen noch wenig benutzt.

Die meisten auf den Werken des Lütticher Steinkohlenbeckens verschmolzenen Eisenerze sind gelbes, wasserhaltiges Oxyd (Gelbeisenstein), welche in dem Bergkalkstein (calcaire supérieur des Hrn. Dumont), oder zwischen dem Kalkstein oder Dolomit, und dem Schiefer der Steinkohlenformation, d. h. unter ähnlichen Lagerungsverhältnissen vorkommen wie die großen Massen von Galmei und Blende, die durch die großen Zink-Compagnien, La Vieille Montagne, La Nouvelle Montagne, La Société de Corphalie ꝛc. gewonnen werden. Die meisten von diesen Eisenerzen enthalten daher ein bedeutendes Verhältniß von Zinkoxyd beigemengt; einige, z. B. die von Angleur bei Lüttich fast 13 Procent; während der durchschnittliche Zinkgehalt $1\frac{1}{2}$ bis 2 Proc. beträgt.

Das Zink wird in dem Hohofen reducirt und dann verflüchtigt. Es wird mit dem Gasstrom in die Höhe geführt und verbrennt gleichzeitig mit den Gasen zu Zinkoxyd, welches meistentheils mit den gasförmigen Producten der Verbrennung weggeführt wird, während ein unbedeutender Theil an der innern Oberfläche des Ofenschachtes, in der Nähe der Gicht, als eine sehr dichte Masse, als sogenannter Ofenbruch hängen bleibt, und nach wenigen Monaten Schichten von 18 bis 20 Zoll Stärke bildet. Dieser Ofenbruch muß daher dann und wann weggebrochen werden, eine Operation, die einige Schwierigkeit hat. Zu Ougrée wurde kürzlich die Gicht eines Hohofens von Ofenbruch gereinigt und es wurden dabei über sechs Tonnen gewonnen, die aus Zinkoxyd, mit etwas Bleioxyd und metallischem Blei bestanden.

Man wird leicht begreifen, daß diese Umstände ein großes Hinderniß bei der Benutzung der Hohofengase sind. Vor einigen Jahren machte man einen Versuch bei einem Hohofen zu Sclessin bei Lüttich; allein die Ableitungsröhren wurden bald mit Zinkoxyd angefüllt, große tropfsteinartige Massen von weißem Oxyd umgaben die Kessel, und hingen an jedem Theile des Apparates fest. Nach wenigen Monaten wurden aus den Röhren über 100 Tonnen Zinkoxyd entfernt. Die Schwierigkeiten durch die fortwährende Verstopfung der Röhren waren

so groß, daß man die Benutzung der Hohofengase ganz aufgeben mußte. Später erhielten die HHrn. Richard und Matthey, Ingenieure zu Seraing, ein Patent auf die Verdichtung des Zinkes und auf die Reinigung der Gase bei ihrem Entweichen aus dem Ofen. Das Verfahren besteht hauptsächlich darin, daß in eine cylindrische Röhre, durch welche die Gase gehen müssen, Wasser in Form eines feinen Regens fällt.

Die Ideen der gedachten Ingenieure sind jedoch noch nicht ausgeführt worden, und es hält daher schwer zu sagen, ob der Zweck erreicht werden kann. Wäre dieß der Fall, so würde die Sache von größter Wichtigkeit seyn, da einerseits die gereinigten Gase ohne Anstand benutzt werden können, und andererseits eine große Menge Zinkoxyd gewonnen wird, welches jetzt gänzlich verloren geht. Ehe aber die Frage ganz entschieden seyn wird, sind die Schwierigkeiten bei der Benutzung der Gase derjenigen Hohöfen, die zinkhaltige Eisensteine verschmelzen, zu bedeutend, um die Gase zur Feuerung verwenden zu können, und es ist daher zweckmäßiger, auf andere Wärmequellen zu denken, von denen die aus den Verkohkungsöfen entweichende Hitze ganz offenbar die wichtigste ist.

In Belgien wurde die entweichende Hitze der Verkohkungsöfen zuerst in Couillet und auf andern Werken in dem Steinkohlenbecken von Charleroi benutzt. Die Flamme strömt zuerst durch eine Reihe horizontaler Canäle unter den Verkohkungsofen, und wird alsdann unter die Kessel geführt; die strahlende Wärme bleibt bei dieser Einrichtung unbenutzt. Der Ingenieur Matthey zu Seraing war der erste, welcher die strahlende Wärme von den in den Oefen verkohkenden Steinkohlen benutzte und eine weit bedeutendere Heizkraft erlangte.

Die zu Seraing und zu Ougrée angewendete Einrichtung, welche schon mehrere Jahre hindurch die besten Resultate gegeben hat, ist in Fig. 10 abgebildet. a ist der Kessel; b sind die Feuerungskanäle, welche ihn umgeben, und die verbrannten Gase in eine Esse führen, die an dem Ende angebracht ist. Diese Esse steht etwa 1 Fuß über dem Kessel hervor, und ist mit Schieber-Registern versehen, um den Zug reguliren zu können. c ist ein gußeiserner Träger für den Kessel, und es befindet sich immer einer zwischen zwei Verkohkungsöfen. d ist eine cylindrische Esse, welche die Verbindung zwischen den Verkohkungsofen f und den Canälen b bildet. Diese Esse ist mit einem verschiebbaren quadratischen Ziegelstein e bedeckt, der mittelst einer Eisenstange hin und her

geschoben werden kann. g, g sind zwei senkrechte Essen in der Stärke des Mauerwerkes, die mit dem Ofen in Verbindung stehen und oben durch Deckel von Ziegelsteinen verschlossen werden können. Ein kleiner, länglich viereckiger gußeiserner Canal, welcher die äußere Luft nach der obern Essenöffnung strömen läßt, dient dazu, die Verbrennung der Gase zu bewirken, welche ohne dieses Einströmen der atmosphärischen Luft gar nicht stattfinden könnte. Unter dem Kessel befindet sich ein dünner Scheider von Mauerwerk, der von Ende zu Ende läuft, so daß die aus dem Verkohkungsofen ausströmende Flamme nicht sogleich zu der Esse strömt, sondern erst auf der einen Seite den Canal entlang zieht, dann um das Ende des Scheiders sich wendet, und längs des andern Canals in die Esse strömt. Ueber dem Kessel befindet sich ein leerer ringförmiger Raum von ungefähr neun oder zehn Zollen, in welchem sich eine unbewegliche Luftschichte anhäuft, wenn die Hitze gesteigert werden soll, und durch den ein starker Zug in die Esse stattfindet, wenn der Kessel rasch abgekühlt werden soll, um ihn zu reinigen ꝛc. Unter jedem Kessel befinden sich fünf Oefen, welche zu verschiedenen bestimmten Stunden des Tages mit Steinkohlen besetzt werden.

Jeder Ofen nimmt $3^1/_4$ Tonnen oder 65 engl. Centner Steinkohlen auf, welche 24 Stunden darin bleiben. Die Deckel über den Essen g sind verschlossen, und der über d ist geöffnet. Jeder Ofen entwickelt etwa zehn Pferdekräfte. Soll der Kessel gereinigt werden, so wird der Schieber e verschlossen, die Essen g werden geöffnet, und die Thüren an den Seitenwänden, welche eine Verbindung zwischen den Canälen b und der äußern Luft bewirken, werden geöffnet, wodurch ein starker Zug nach der Esse zu stattfindet. Der Betrieb der Verkohkungsöfen geht ununterbrochen fort.

Bemerkenswerth ist der Unterschied bei den jetzigen Kesselniederschlägen, gegen die, welche bei der Kesselfeuerung auf dem gewöhnlichen Wege stattfanden. Der Kesselstein wurde so hart, daß man ihn mit Meißel und Hammer wegschaffen mußte; bei der Kesselfeuerung durch die Verkohkungsöfen werden die erdigen Absätze aus dem zu verdampfenden Wasser nie hart, sondern sie bilden nur einen Schlamm, der sehr leicht aus dem Kessel fortgeschafft werden kann. Der Grund dieses Verhältnisses scheint die weit größere Heizoberfläche in dem letztern Falle zu seyn; die Hitze an besonderen Punkten der Kesseloberfläche hat sehr an Intensität verloren.

Hr. M. Levi verspricht demnächst genauere Angaben über die Größe der Verdampfung, welche auf diese Weise erreicht wird, wenn man eine bestimmte Quantität Steinkohlen verkohkt, mittheilen zu wollen.

LXXXVIII.

Ueber die Explosionen brennbarer Flüssigkeiten; von E. N. Horsford, Professor zu Cambridge.

Aus der Chemical Gazette, 1850, Nr. 175.

Man behauptet, daß mehrere der sogenannten brennenden (brennbaren) Flüssigkeiten unter gewissen Umständen explosiv seyen; die Verkäufer derselben bestreiten dieß aber. Ich habe durch Versuche zu ermitteln gesucht, worin das Mißverständniß liegt, wie die vielen beim Gebrauch solcher Flüssigkeiten schon vorgefallenen Unglücksfälle zu erklären sind, und durch welche Vorsichtsmaßregeln ihr Wiedereintreten verhütet werden kann.

a) Unter brennenden Flüssigkeiten versteht man im Allgemeinen rectificirtes Terpenthinöl oder Terpenthinöl mit Beimischung von einigen Procenten stark rectificirten Weingeists oder eines andern brennbaren, in Terpenthinöl oder Alkohol auflöslichen Körpers; b) Terpenthinöl, Alkohol und Aether, in einem offenen Gefäße angezündet, brennen an der Oberfläche so lange fort, als Sauerstoff zutreten kann; c) das Ausbrechen der Flamme am Anfange der Verbrennung ist von einem schwachen Knall begleitet; d) die Unfälle mit brennenden Flüssigkeiten erfolgen gewöhnlich beim Füllen von Lampen aus Kannen, aber nie ohne Gegenwart einer Flamme.

In diesen Thatsachen (a, b, c, d) liegt die Erklärung der beobachteten Erscheinungen.

Es ist bekannt, daß eine Mischung von zwei Volumen Wasserstoff und 1 Volum Sauerstoff höchst explosiv ist, und daß atmosphärische Luft, in größerem Verhältniß mit etwas vermindertem Explosionsvermögen die Stelle des Sauerstoffs vertreten kann. Das Einfach-Kohlenwasserstoff- oder Leuchtgas wird durch beigemischtes Sauerstoffgas explosiv.

Atmosphärische Luft vertritt auch hier die Stelle des Sauerstoffs mit gleichem Erfolg wie oben.

Hiernach scheint es, daß in dem Raume über der brennbaren Flüssigkeit in der Flasche oder Kanne, aus welcher die Lampen gefüllt werden, der Dunst der Flüssigkeit mit atmosphärischer Luft in einem solchen Verhältniß vermischt ist, daß er dadurch explosionsfähig wird. Um diese Vermuthung zu prüfen, wurden Versuche mit Alkohol, Aether und einer allgemein gebräuchlichen Art brennbarer Flüssigkeit angestellt.

1. Versuch. — Man leitete einen Luftstrom in den obern Theil einer lose verstopften, halbgefüllten, gläsernen Weingeistlampe, während sie brannte, so daß eine Mischung von Alkoholdunst und Luft an der Flamme hinstreichen mußte. Nach kurzer Zeit fing der Strahl Feuer, worauf gleich Explosion erfolgte. Dieses Resultat trat stets ein.

2. Versuch. — Nachdem man einen Tropfen Alkohol in einer großen Glasflasche mit engem Hals einen Augenblick hatte verdunsten lassen, erfolgte, wenn man eine Flamme an die Mündung brachte, oft Explosion, jedoch nicht so constant wie im Versuch 1.

3. Versuch. — Aether, in einer Glasflasche ebenso behandelt, gab weniger gleichförmige Resultate, wahrscheinlich weil die erforderliche Mischung von Aether und Luft sich schwieriger bildet.

4. Versuch. — Eine Sorte brennbarer Flüssigkeit, die sehr häufig in Lampen gebraucht wird, und von welcher die Verkäufer sagen, daß sie nicht explosiv sey, wurde demselben Versuche unterzogen. Die Resultate waren weniger gleichförmig, zeigten aber doch, daß Explosionen bei ihr möglich sind. Aehnliche Versuche wurden von Dr. Morrill Wyman mit demselben Erfolg mit einer andern brennbaren Flüssigkeit angestellt.

Es steht daher fest, daß wenn der Dunst einer solchen brennbaren Flüssigkeit und atmosphärische Luft in dem obern Theil einer nur zum Theil gefüllten Kanne oder eines andern Gefäßes, sich mit einander vermischen und ihnen eine Flamme hinlänglich nahe gebracht wird, Explosion erfolgen muß. Ist die Menge der vermischten Gase groß, so kann die Explosion die Zertrümmerung des sie enthaltenden Gefäßes bewirken; oder, wenn dieses unversehrt bleibt, so kann sie einen Theil der Flüssigkeit hinaustreiben, welche, wenn sie Feuer fängt, mehr oder weniger Schaden anrichten wird.

Um davor sicher zu seyn, geben die Verkäufer solcher Flüssigkeiten das rechte Mittel an, nämlich die Lampen nicht in Gegenwart einer Flamme, also z. B. bei Tageslicht zu füllen, wo dann keine Explosion stattfinden kann.

Aehnliche Unfälle, wie diejenigen mit brennenden Flüssigkeiten, sind auch schon beim Gebrauch der sogenannten luftdichten Oefen zur Holzfeuerung vorgekommen.

Nachdem nämlich das Holz angezündet und der Luftzutritt für einige Zeit abgesperrt war, erfolgten manchmal beim Wiederöffnen des Zugs sehr heftige Explosionen, welche bisweilen die theilweise Zerstörung des Ofens verursachten. Die wahrscheinliche Erklärung davon ist folgende: wenn das Holz in Brand gesetzt und der Zug abgesperrt ist, beginnt die trockne Destillation; das Holz entwickelt brennbare Gase, welche, indem sie sich mit Luft aus der Röhre, oder solcher die noch unverzehrt vorhanden ist, vermischen, ein immer explosiver werdendes Gemisch erzeugen, dessen Explosion dann die glühende Kohle oder ein Flammenstrahl bewirken muß. Da diese Fälle nicht oft vorkommen, so ist es wahrscheinlich, daß gewisse Holzarten leichter die erforderliche Menge brennbarer Gase erzeugen als andere.

LXXXIX.

Beobachtungen über die Uebersättigung der Salzlösungen, insbesondere der Glaubersalzlösungen; von Hrn. Löwel in Münster (Oberrhein).

Aus den Comptes rendus, Febr. 1850, Nr. 7.

1. Das durch Erkalten krystallisirte schwefelsaure Natron (Glaubersalz) enthält 10 Atome Wasser, wenn seine Lösung beim Zutritt der Luft erkaltete.

Es ist, namentlich seit Gay-Lussac's Beobachtungen über die Salzlösungen, bekannt, daß eine bei ihrem Siedepunkte gesättigte schwefelsaure Natronlösung, in einer luftleeren Glasröhre eingeschlossen, beim Erkalten, ohne zu krystallisiren, einen viel höhern Concentrationsgrad behalten kann, als wenn sie in Berührung mit der Luft erkaltete. Wir haben also zwei Sättigungsgrade für dasselbe Salz, je nachdem

die warm bereitete Auflösung desselben in Berührung mit der Luft oder bei Ausschluß derselben erkaltete.

In letzterm Fall kann man die Lösung in Beziehung zur erstern übersättigt nennen.

Der Umstand, daß die ohne Zutritt der Luft bei gewöhnlicher Temperatur erkaltete übersättigte Auflösung, sobald man die Luft hinzutreten läßt, krystallisirt, kann nach Gay-Lussac keineswegs dem Druck der Atmosphäre zugeschrieben werden.

Dieß war der Ausgangspunkt der von Hrn. Löwel angestellten Versuche.

2. Er bereitete in der Wärme drei Lösungen von schwefelsaurem Natron; jede bestand aus 30 Grammen des Salzes und 15 Grammen Wasser und war in einer an der Lampe zugeschmolzenen Röhre eingeschlossen.

Die Röhre Nr. 3 enthielt Platindraht;

die Röhre Nr. 2 scharfkantige Glasstücke;

die Röhre Nr. 1 nur die Lösung.

Während mehr als zweier Monate, wo die Röhren einer von 15 bis 25° C. wechselnden Temperatur ausgesetzt waren, setzte sich selbst durch Umschütteln nichts ab.

Als die Temperatur um 6 bis 7 (Celsius'sche) Grade gesunken war, bildeten sich in allen drei Röhren Krystalle in gleicher Menge.

Die Menge der Krystalle zeigte an, daß ihre Mutterlaugen sich noch im übersättigten Zustand befanden. Umschütteln vermehrte ihre Masse nicht.

Stieg die Temperatur der Atmosphäre, so verschwanden die Krystalle durch Umschütteln; und der Wiedereintritt einer Temperatur von 7—8° brachte sie wieder zum Vorschein.

Als er die Röhren zerbrach und die Mutterlaugen in Schälchen abgoß, beobachtete er folgende zwei Erscheinungen:

a) die Krystalle aus den Röhren, mit einem Glasstäbchen berührt, wurden, von dem berührten Theil anfangend, in ihrer ganzen Masse undurchsichtig; die bloße Berührung der Luft brachte nach längerer Zeit dieselbe Erscheinung hervor;

b) die in die Schälchen abgegossenen Mutterlaugen erstarrten zu einer krystallinischen Masse.

Die ersten Krystalle waren schwefelsaures Natron mit 8 oder vielleicht mit 7 Atomen Wasser. Dieses Salz wurde von Faraday und Ziz beschrieben, welche es durch ruhiges Erkaltenlassen der kochenden concentrirten Glaubersalzlösung in bedeckten Gefäßen erhielten.

Die Kryſtalle der Mutterlaugen, welche ſich unter dem Einfluß der Luft gebildet hatten, waren gewöhnliches Glauberſalz mit 10 Atomen Waſſer.

3. Löwel machte viele Beobachtungen über die Bereitung des ſchwefelſauren Natrons mit 8 Atomen Waſſer.

Dieſes Salz kryſtalliſirt in langen Prismen mit rhombiſcher Baſis; wenn es durch die Berührung gewiſſer Körper undurchſichtig wird, ſo erwärmt es ſich.

Er überzeugte ſich, daß die Mutterlauge dieſer Kryſtalle bei einer beſtimmten Temperatur eine beſtimmte Menge Glauberſalz mit 8 Atomen Waſſer enthält.

Man war allgemein der Meinung, daß der Zuſtand der Ueberſättigung der Salzlöſungen ein ſehr unbeſtändiger ſey, weil er durch anſcheinend rein mechaniſche Urſachen, wie Umſchütteln, Berührung mit einem chemiſch unwirkſamen Körper, aufhört.

Vorſtehende Verſuche beweiſen, daß einerſeits das Umſchütteln, und andererſeits Glasſtücke, Platindrähte, welche man in die überſättigte Löſung vor ihrem Erkalten brachte, auf die Kryſtallbildung gar keinen Einfluß haben.

Der elektriſche Strom veranlaßt in einer Löſung von Glauberſalz mit 8 Atomen Waſſers gar keine Veränderung.

Eine ſolche Löſung entbindet nach Gay-Luſſac's Beobachtung beim Kryſtalliſiren Wärme.

Das kryſtalliſirte Salz mit 8 Atomen Waſſer entbindet, wie bemerkt, wenn es undurchſichtig wird, ebenfalls Wärme.

4. Eine kochende geſättigte Glauberſalzlöſung, beim Zutritt der Luft in eine Schale gegoſſen, überzieht ſich mit einem Häutchen von waſſerfreiem Salz; bei 32 bis 29° C. gibt ſie Kryſtalle mit 10 Atom. Waſſer und das Häutchen verſchwindet nach und nach.

Wenn man die Schale, in welche obige kochende Salzlöſung gegoſſen wird, in eine durch eine Glocke begränzte Atmoſphäre ſtellt, worin ſich die Luft nur ſehr ſchwer erneuern kann, z. B. unter eine Glocke von 6 bis 8 Liter Inhalt eine Schale, welche 1 Liter Löſung enthält, ſo behält die Flüſſigkeit noch beim Erkalten ihren Zuſtand der Ueberſättigung und es bilden ſich erſt bei einer Temperatur unter 12° C. Kryſtalle, die das Salz mit 8 Atomen Waſſer ſind.

Die Löſung kann 8 bis 14 Tage im Zuſtande der Ueberſättigung verbleiben; ſo lange dieſes der Fall iſt, veranlaſſen Erſchütterungen, Schwingungen, Schütteln keine Kryſtalliſation darin; wenn die Glocke

aber entfernt wird, erstarrt die Flüssigkeit zu einer Masse und gibt Krystalle mit 10 Atomen Wasser.

Bringt man unter die Glocke wasserfreien Kalk bei einer Temperatur von 24° C., so gibt die Lösung Krystalle mit 8 Atom. Wasser.

Bedeckt man einen Kolben, worin man eine kochende, übersättigte Lösung von Glaubersalz bereitete, mit einer kleinen Glas- oder Porzellanschale, so bleibt die Flüssigkeit in ihrem übersättigten Zustand.

In offenen Röhren von 6 bis 10 Millimeter Durchmesser erhält sich der Zustand der Uebersättigung sehr lange Zeit, d. h. 3, 4, 6, 8 Wochen und darüber.

5. Schütteln bringt das Salz mit 10 Atomen Wasser nicht zum krystallisiren; aber ein Stückchen des Salzes, oder die bloße Berührung mit einem Glas- oder Metallstäbchen, veranlaßt die Krystallisation.

Löwel hat sehr interessante Beobachtungen über die Umstände angestellt, welche die Krystallisation des Salzes mit 10 Atomen Wasser mittelst Berührung desselben veranlassen können oder nicht.

Ein Glas- oder Metallstäbchen, welches die Bildung des Salzes mit 10 Atomen veranlaßt, wenn man es in die übersättigte Flüssigkeit taucht, verliert diese Eigenschaft, wenn es vorher auf 40 bis 100° C. erhitzt wurde. Wie könnte sonst die übersättigte Flüssigkeit in einer Schale, in einer Glasglocke bei einer Temperatur über 8° C. unverändert bleiben?

Ein Glas- oder Metallstäbchen, welches vorher auf 100° C. erhitzt wird, behält seine Eigenschaft, die Krystallisation nicht zu bewirken, selbst nach 10 bis 15 Tagen noch bei einer von 0 bis 20° C. wechselnden Temperatur bei, wenn man, nachdem man einen Korkstöpsel daran gesteckt, mit letzterm eine Luft enthaltende Flasche in der Weise verstopft, daß der größte Theil des Stäbchens der freien Berührung der Luft nicht ausgesetzt ist; denn wenn das aus der Flasche gezogene Stäbchen nur eine Viertelstunde der freien Luft ausgesetzt wird, so bewirkt es die Krystallisation.

Man ersieht hieraus, daß die Wärme den Glas- und Metallstäbchen ihre Wirksamkeit benimmt, während die Berührung mit der freien Luft sie ihnen wieder verleiht.

Eine 12 Stunden dauernde Berührung der Stäbchen mit Wasser benimmt ihnen ebenfalls ihre Wirksamkeit, welche sie durch Trocknen an freier Luft wieder bekommen.

Wasser bewirkt die Krystallisation der übersättigten Flüssigkeit nicht. Kalter Alkohol veranlaßt sie, warmer aber nicht.

6. Es gelang Hrn. Löwel übersättigte Lösungen zu erzielen durch Auflösen von Glaubersalz bei Temperaturen, welche nicht über 26° C. betragen.

Er überzeugte sich, daß eine übersättigte Glaubersalzlösung, welche auf einem vorher seiner Wirksamkeit beraubten Glase durch Abdampfen concentrirt wurde, Krystalle des Salzes mit 8 Atomen Wasser gibt.

Wie es scheint, sagt Hr. Löwel, ziehen die Körper, welche die Krystallisation des Glaubersalzes mit 10 Atomen Wasser bewirken, die Krystallmolecüle an, währen die passiven Körper sie abstoßen. Daraus wäre zu schließen, daß die Wände der eine übersättigte Lösung enthaltenden Gefäße eine Wirkung ausüben, welche jener der Luft entgegengesetzt ist.

7. Ohne die Einwirkung der Luft und der Körper, welche die Krystallisation des Glaubersalzes bei 10° C. bewirken, würden wir also nur das Glaubersalz mit 8, oder vielmehr 7 Atomen Wasser kennen.

8. Hr. Löwel hat gefunden, daß das einfach-kohlensaure Natron, der Kalialaun, der Chromalaun ꝛc. ähnliche Erscheinungen darbieten.

XC.

Ueber den sphäroidischen Zustand der Flüssigkeiten und die sogenannte Feuerprobe; von J. Légal in Dieppe.

Aus den Comptes rendus, April 1850, Nr. 15.

Hr. Boutigny hat durch viele Versuche gezeigt, daß das Wasser im sphäroidischen Zustand nur sehr langsam verdampft, z. B. in einer auf + 200° C. erhitzten Schale 50mal langsamer als beim Sieden, dann aber um so schneller, je höher die Temperatur des dasselbe enthaltenden Gefäßes ist. Diese Langsamkeit der Verdampfung des Wassers im sphäroidischen Zustand könnte wohl die Ursache der Unverbrennlichkeit des menschlichen Körpers im geschmolzenen Metall seyn. Zur Unterstützung dieser Ansicht erinnere ich an eine bekannte Thatsache, welche mir mit der in Rede stehenden die größte Aehnlichkeit zu haben scheint.

Die Schiffer, welche die Polargegenden durchfahren haben, erzählen, daß sie und ihre Reisegesellschafter eine Temperatur von — 40

und — 42° C. ohne Beschwerden ertrugen, vorausgesetzt, daß die Luft ruhig war, während eine Kälte von nur — 25 bis — 30° C., von einem leichten Wind begleitet, ihnen unerträglich war und große Nachtheile zur Folge haben konnte.

Vergleicht man diese Thatsache mit unserm Gegenstand, so erscheint die Aehnlichkeit auffallend; nur ist in dem einen Fall von Kälte, d. h. vom Minus-Wärmestoff die Rede, und im andern von Hitze, d. h. vom Plus-Wärmestoff. Die kalte Luft nämlich von — 25° C., welche bewegt ist, entzieht den Theilen, womit sie beständig in Berührung kommt, den in ihnen enthaltenen Wärmestoff, bringt deren Temperatur rasch zum Sinken und kann sogar Gefrieren veranlassen; sowie andererseits das siedende Wasser durch seine rasche Verdampfung dem Wärmestoff des hineingetauchten Theils fortwährend und rasch neuen Wärmestoff zuführt und daher Verbrennung bewirkt. Die kalte Luft hingegen von — 40 bis — 42° C., welche ruhig ist, spielt vollkommen die Rolle des Wassers im sphäroidischen Zustand mit seiner langsamen Verdampfung. In letzterm Fall ist es eine Schicht kalter Luft, welche, indem sie mit den ihrer Einwirkung ausgesetzten Theilen des Körpers lange in Berührung bleibt, sich mit denselben ins Gleichgewicht der Temperatur setzt, aber so langsam, daß die wärmeerzeugende Kraft des Individuums mehr als hinreicht, um dessen Wärmeverlust zu ersetzen; daher keine schmerzhafte Empfindung und kein Erfrieren. Deßgleichen gestattet die Langsamkeit, womit die beschützende Flüssigkeit verdampft, welche sich, wohlgemerkt, in sphäroidischem Zustande befindet, wenn man einen Finger oder die Hand in das schmelzende Metall taucht, derselben Menge Dampfs längere Zeit in Berührung mit diesen Theilen zu bleiben; es sucht sich dann das Gleichgewicht der Temperatur herzustellen zwischen der Flüssigkeit und dem eingetauchten Theil, und es würde sich auch wirklich herstellen, wenn die kurze Dauer der Versuche dieß nicht verhinderte; deßwegen keine Verbrennung, sondern bloß ein Wärmegefühl, welches nach dem Temperaturgrad der schützenden Flüssigkeit und der Dauer des Eintauchens verschieden ist. Einige Versuche, welche ich anstellte, scheinen diese Ansicht ebenfalls zu bestätigen.

Ich brachte in einem eisernen Topfe Blei zum Schmelzen; nachdem es vollkommen geschmolzen war, tauchte ich zu wiederholtenmalen meine Hand hinein, nachdem ich sie vorher einmal mit Aether, ein zweitesmal mit Wasser, und das drittemal mit Terpenthinöl benetzt hatte. Nun ist, nach Boutigny's Versuchen, die Temperatur des Aethers im sphäroidischen Zustand + 34,25° C.; diejenige des Wassers + 96,5° C.; diejenige

des Terpenthinöls muß ungefähr + 135° C. seyn. Bei diesen Versuchen hatte ich mit Aether eine Empfindung von Kühle; mit Wasser eine Empfindung von gelinder Wärme und mit Terpenthinöl war die Wärme ein wenig intensiver. Die Dauer des Eintauchens war in allen drei Fällen gleich. Ich änderte diese Versuche dann auf folgende Weise ab. Nachdem ich das geschmolzene Blei von der dünnen Oxydschicht auf seiner Oberfläche gereinigt hatte, goß ich zuerst einige Gramme Aether, und nachher einige Gramme Wasser und Terpenthinöl darauf; dann tauchte ich nacheinander den Finger in jedes dieser Sphäroide, jedoch mit Vorsicht, um nicht in das Metall selbst zu gelangen, und der Erfolg war genau derselbe wie bei den vorhergehenden Versuchen.

Hieraus ersieht man also, daß die Wärme-Empfindung um so stärker ist, je höher der Siedepunkt der schützenden Flüssigkeit und folglich deren Temperatur im sphäroidischen Zustand ist, was Boutigny's Beobachtungen bestätigt. Man sieht aber auch, daß die Empfindung hinsichtlich ihrer Intensität sehr verschieden ist von derjenigen, welche dieselben Flüssigkeiten kochend, oder doch bei einer ihrem Siedepunkt nahen Temperatur hervorbringen würden. Das Terpenthinöl z. B., welches im sphäroidischen Zustand nur ein sehr erträgliches Wärmegefühl hervorbringt, würde, wenn man die Hand in einen mit dem kochenden oder dem Siedepunkt nahen Oel gefüllten Kessel tauchte, eine starke Verbrennung verursachen.

XCI.

Ueber die Gewinnung des Jods aus den Pflanzen und aus den Producten der Steinkohlendestillation; von Bussy.

Aus den Comptes rendus, Mai 1850, Nr. 18.

Das Jod, welches nach den Untersuchungen des Hrn. Chatin[59] in mehreren Süßwasserpflanzen enthalten ist, soll nach der Aeußerung eines Mitgliedes der Akademie, in denselben und namentlich in der Kresse, durch das beste Reagens nicht nachgewiesen werden können. Ich lege aber hiemit ein Muster der von mir untersuchten Kresse und aus dieser

---

[59] S. 407 in diesem Bande des polytechn. Journals.

Pflanze gewonnenes Jodkalium als eine Auflösung vor, von welcher 6 — 8 Tropfen genügen, um die Reactionen des Jods unzweideutig hervorzubringen.

Für noch reicher an Jod halte ich aber ein in den kleinen laufenden Wässerchen um den Teich von Ville-d'Avray gesammeltes Ceratophyllum (Hörnerblatt), wovon ich ebenfalls Muster vorlege.

Diese Versuche erinnerten mich an eine von mir schon im J. 1839 angegebene Thatsache, das Vorkommen des Jods in der Steinkohle von Commentry.[60] Ein Theil dieser Steinkohle enthält viel Schwefelkies, weßhalb beim Ausbeuten der Gruben unter freiem Himmel eine langsame Verbrennung der Steinkohlen stattfindet, wobei sich dichte Dämpfe entwickeln, die sich, wo sie austreten, verdichten; diese verdichtete Masse enthält Schwefelarsenik und andere Arsenikverbindungen, auch viel Salmiak, in welchem ich jodwasserstoffsaures Ammoniak fand. Ich habe mich indessen damals auf die bloße Reaction beschränkt.

Um diesen Gegenstand neuerdings aufzunehmen, benutzte ich, da ich von jenem Naturproduct nichts mehr besaß, die Destillationsproducte der Steinkohlen, wie man sie in den Gasfabriken erhält.

Ich verschaffte mir ammoniakalische Flüssigkeit, wie sie durch Verdichtung der wässerigen Dämpfe, die das Gas beim Austreten aus der Retorte mitreißt, gewonnen wird, und fand darin eine beträchtliche Menge Jod, das ich abscheiden und quantitativ bestimmen konnte. Zu diesem Behufe setzte ich der Flüssigkeit Aetzkali zu, um das als jodwasserstoffsaures Ammoniak darin enthaltene Jod in Jodkalium zu verwandeln, dampfte zur Trockne ab, glühte den Rückstand, um allen Theer zu zerstören, und behandelte ihn dann mit rectificirtem Alkohol, welcher das Jodkalium auflöst.

Das Jod wurde als Jodpalladium bestimmt, welches durch Erhitzen zersetzt wird und das Jod abgibt. 3,7 Kilogr. Condensationswasser lieferten 0,59 Gramme Jod; das Kilogr. Flüssigkeit also ungefähr 0,16 Gramme. Sie war aus der Gasanstalt der Barrière Fontainebleau; auch in dem Condensationswasser der Gasanstalt des Faubourg Poissonnière fand ich Jod. Uebrigens repräsentirt dieses Mengenverhältniß des Jods noch nicht den ganzen Gehalt der Steinkohle an solchem; eine beträchtliche Menge Jod bleibt in den Kohks zurück und kann durch deren Einäscherung gewonnen werden, wovon sich auch Hr. Chatin überzeugte.

---

[60] Polytechn. Journal Bd. LXXV S. 159.

Die bedeutenden Mengen Steinkohle, welche täglich behufs der Bereitung des Leuchtgases destillirt werden, lassen hoffen, daß wir uns aus ihrem Condensationswasser das Jod wohlfeil werden verschaffen können, besonders wenn es gelingt, dasselbe auszuziehen, ohne dadurch die Bereitung der Ammoniaksalze zu beeinträchtigen.[61]

XCII.

Ueber die bei Locomotiven und anderen Dampfmaschinen in Anwendung kommenden Kitte und leicht lösbaren dampf- und wasserdichten Verbindungen; von Heusinger.

Aus dem Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens, 1849, S. 128.

Wir begreifen hierunter: 1) die Dichtungen mittelst Eisenkitt; 2) Zusammenschrauben verschiedener Flächen vermittelst Oelkitt; 3) Zusammenschrauben von genau abgerichteten Flächen ohne Kitt.

A. Eisenkitt. Dieser Kitt, welcher zum Zusammenkitten des Eisens sowohl im Feuer als auch im Freien dient, wird namentlich zum Befestigen der Boden von Dampfcylindern bei stehenden Maschinen, zum Dichten der Verbindungen und Fugen von gußeisernen Dampf- und Wasserleitungen, von eisernen Wasserreservoirs ꝛc. benutzt; er wird nach wenigen Tagen ganz hart und vereinigt sich sehr vollkommen mit dem Eisen.

Die Mischungsverhältnisse bei dem Eisenkitt werden sehr verschieden angegeben; wir haben uns gewöhnlich folgender Zusammensetzung mit gutem Erfolg bedient:

100 Theile rostfreie Eisenfeilspäne[62] oder Bohr- und Drehspäne von Gußeisen werden möglichst fein zerstoßen, durchgesiebt und mit 1 Theil gröblich pulverisirtem Salmiak gut gemengt und mit Urin ange-

[61] Hr. Mène hat in dem Ammoniakwasser von der Steinkohlengasbereitung auch Brom in auffallender Menge gefunden, worüber er demnächst der französischen Akademie der Wissenschaften seine Resultate mittheilen wird. (Comptes rendus, Mai 1850, Nr. 19.) Bekanntlich hat schon Duflos Jod und Brom in den schlesischen Steinkohlen gefunden. (Archiv der Pharmacie Bd. XLIX S. 29.)

[62] Feilspäne sind allerdings besser als Dreh- und Bohrspäne, in denen stets Staub und Graphit sich befindet; man wird aber in den wenigsten Fällen solche Massen von jenen aufbringen, als zu den Verkittungen gewöhnlich gebraucht werden.

feuchtet. In diesem Zustande wird die Mischung in die Fugen gebracht und mit einem Hammer und stumpfen Meißel so fest als möglich eingestemmt. Dabei wird der Kitt wiederum feucht, sogar ganz weich. Man verstreicht zuletzt die Fugen ganz glatt und läßt solche Verkittungen wenigstens zwei Tage anziehen und trocknen. Die Eisentheilchen fangen durch Vermittelung des Salmiaks sehr bald zu rosten an und bilden in wenigen Tagen eine steinharte Masse, welche sich an die Eisenflächen ungemein fest ansetzt; dabei ist es aber durchaus nöthig, daß die zu dichtenden Flächen ganz rein metallisch, rostfrei seyn müssen. Die geringste Spur von Fett verhindert das Angreifen; auch versteht es sich von selbst, daß nur eiserne Theile damit verkittet werden können. Als Zeichen einer guten Verkittung erscheinen nach ein Paar Tagen auf der äußern zuerst hart gewordenen Rinde hie und da schwärzliche Tropfen.

Man kann diesen Kitt in einem eisernen Topfe, fest eingestampft und mit Wasser übergossen, lange aufbewahren. Will man davon Gebrauch machen, so gießt man das Wasser in ein anderes Gefäß ab, und setzt der herausgenommenen Masse noch so viele Eisenspäne zu, bis sie die geeignete Consistenz zum Verarbeiten hat. Jenes Wasser wird nachher wieder aufgeschüttet.

Nach Mittheilung der Direction des Hannover'schen Gewerbevereins wird folgende Mischung des Eisenkittes als besonders zweckmäßig empfohlen. 16 Thl. feine Eisenfeilspäne, 2 Thl. Salmiak und 1 Theil Schwefelblumen, alles in vollkommen trockenem Zustande, werden in einem Mörser wohl mit einander gemengt und dieses Gemisch in einem wohl verschlossenen Glase aufbewahrt. Beim Gebrauche vermengt man 1 Thl. desselben sorgfältig mit 20 Thl. feiner Eisenfeile und befeuchtet das Ganze mit einer Mischung aus $\frac{7}{8}$ Thl. Wasser und $\frac{1}{8}$ Thl. Essig, worauf man dieses breiartige Gemisch in die Fugen einstreicht.

B. Dichtungen vermittelst Oelkitt. Der Oelkitt wirkt, indem die mit einem trocknenden Oele (Lein- oder Hanföl) angemachte Masse sich fest an die zu verbindenden Flächen legt, durch Zusammenschrauben dicht zusammengepreßt wird und so eine dichte nicht bröckliche Kruste bildet. Er wird gewöhnlich aus Mennig mit oder ohne Zusatz von Bleiweiß unter vorsichtigem Zugießen von gekochtem Leinöl (Leinölfirniß) und fortwährendem Klopfen, Reiben und Durcharbeiten mit einem Hammer bereitet. Er ist gut, wenn er durch und durch feucht und gleichförmig ist, und wenn man ihn zwischen den Händen eben rollen kann und er diese Gestalt behält. Oft wird er auch weniger steif verwendet, wo man ihn unter größerm Oelzusatz mit dem Läufer

so lange reibt, bis er ebenfalls ganz gleichmäßig ist und zum Zeichen der gehörigen Consistenz sich sehr langsam vom Spatel zieht und abtropft. Beide Sorten können in Wasser oder unter Wasserbedeckung aufbewahrt werden, welches das Austrocknen verhütet; man stellt die Töpfe zum Aufbewahren des Kittes zugedeckt und rein gehalten an einen kühlen Ort. — Der steife Kitt wird zwar immerhin etwas härter und für die Anwendung zu hart, welche Eigenschaft aber durch einiges Klopfen wieder verloren geht, das ihn also wieder anwendbar macht.

Eine billigere Zusammensetzung des Oelkittes empfiehlt Scholl in seinem „Führer des Maschinisten", nämlich: 1 Thl. Mennig, 2½ Thl. Bleiweiß, 2 Thl. Pfeifenthon.

Mennig und Bleiweiß werden für sich fein gerieben, ebenso der Thon, der sehr gut getrocknet seyn muß. Dann mischt man die Ingredienzien und gießt von gekochtem Leinöl hinzu.

Ein vorzüglicher, namentlich sehr schnell erhärtender Oelkitt wird aus Scott's englischem Patentcement und gekochtem Leinöl bereitet. Im I. Bde. S. 80 des Organs beschrieben wir die Bereitung dieses Cements; er besteht aus: 2 Gewichtstheilen feingemahlener Bleiglätte, 1 Gewichtsthl. Sand, 1 Gewichtsthl. feinem Kalkpulver.

Der Sand muß sehr fein geschlämmter Flußsand seyn, das Kalkpulver ist an der Luft zerfallener Staubkalk oder solcher, den man durch Besprengen des Stückkalks mit wenig Wasser zerfallen gemacht hat.[63]

Man wendet den Oelkitt auf verschiedene und am zweckmäßigsten auf folgende Weisen an:

a) Wenn die zu dichtenden Flächen genau abgedreht oder abgerichtet sind, mit Zwischenlagen von Messingdrahtgeweben (feinem Siebdraht), Scheiben aus Zwilch oder Tafelblei, die nach der Form der zu dichtenden Flanschen oder Flächen ausgeschnitten, mit etwas Leinöl bestrichen und auf beiden Seiten circa 2‴ gleich dick mit Kitt belegt werden.

Die Drahtgewebe verdienen besonders bei Dichtungen, die dem Feuer oder starker Hitze ausgesetzt sind, wie bei den Schieberkasten-

---

[63] Nach dem Moniteur industriel, 1848, Nr. 1296, lassen sich die theuern Bleipräparate, Mennig und Bleiweiß, welche den Körper der jetzt üblichen Oelkitte bilden, durch die ein dampfdichter Verschluß hervorgebracht werden soll, sehr gut durch Mehl und Kreide ersetzen. Man erhält einen sehr guten Kitt, wenn man Leinöl mit Roggenmehl verreibt und dann eine gleiche Quantität von geschlämmter Kreide hinzusetzt.

deckeln und Dampfrohrflanschen, die in der Rauchkammer liegen, den Vorzug, auch haftet der Kitt in den kleinen Oeffnungen der Drahtnetze besser und können die Scheiben aus Drahtgeflechten, bei öfterem Auf- und Zumachen der Dichtungen, jedesmal wieder verwendet werden, indem man nur dieselben in einem Feuer auszuglühen braucht, um sie von dem daran haftenden alten Kitte vollkommen zu reinigen.

b) Wenn die Flächen, welche dampfdicht zu verbinden sind, nicht genau abgerichtet werden konnten, wie bei Röhrenstücken, die an Kesseltheilen angeschraubt werden, oder bei Mannlochdeckeln ꝛc., werden am besten 1—2‴ dicke Ringe aus Eisenblech oder Tafelblei mit Hanf gleichmäßig umwickelt, von beiden Seiten mit Leinöl benetzt und mit Kitt egal beschmiert, oder es werden solche Ringe aus ∽förmig (wie Fensterblei) gezogenen Bleistangen gebogen, mit den Enden sauber zusammengelöthet und die Hohlkehlen unter- und oberhalb mit Mennigkitt ausgeschmiert. Eingelegt und gut verschraubt, können solche Kränze sehr bald der Wärme und dem Druck des Dampfes ausgesetzt werden, indem sie alle Unebenheiten der Flanschen vollkommen ausfüllen.

c) Sind aber die zu dichtenden Flächen sehr uneben und in größerer Entfernung von einander, wie bei Aufsätzen von Krahnen, Ventilen an Kesseln ꝛc., oder wo bei Außenwänden von Kesseln entstandene Risse durch aufgeschraubte Flicken wieder gedichtet werden sollen, werden die Zwischenräume, nachdem sie zuvor an ihrem äußern Umfang durch einen umgelegten dünnen Blechring und Lehmverschmierung bekränzt wurden, mit einer Mischung von Blei und etwas Antimon ausgegossen, hierauf wird dieser Bleiguß sorgfältig abgehoben, auf beiden Seiten mit Oelkitt gleichmäßig beschmiert und festgeschraubt.

d) Haben die zu dichtenden Flanschen oder Deckel einen vorspringenden Rand, der ringsum scharf in die zu schließende Oeffnung paßt, wie bei den Cylinderdeckeln und Böden, Schieberkastendeckeln, Pumpenventilkastendeckeln ꝛc., so ist ein dampfdichter Verschluß auf eine sehr einfache Weise dadurch zu erlangen, daß man in die Ecken rings um den Deckel festen Mennigkitt einstreicht und eine $^3/_{16}$″ dicke locker gedrehte Schnur (Liederungsschnur), die genau den Umfang des vorspringenden Randes hat und mit ihren zugeschärften Enden zusammengedreht ist, in den Kitt eindrückt. Wird darauf der Deckel aufgeschraubt, so preßt sich die Schnur mit dem Kitt scharf in die Ecke am vorspringenden Rand und bewirkt den vollkommensten dampfdichten Schluß.

e) Zuweilen sind dampfdicht zu verbindende Flächen so genau abgerichtet, daß zwischen dieselben gar kein fester Kitt mit einer Zwischenlage gebracht werden kann, ohne Gefahr zu laufen, die richtige Stellung

beider zu verlieren, wie dieß namentlich bei den Verbindungen der beiden Cylinder mit den Schieberkasten in der Mitte der Fall ist. In solchen Fällen wurden in den Werkstätten der Taunuseisenbahn zu Castel, in jede der zu verbindenden Flächen genau correspondirend mit der andern, eine Nuth eingehobelt, in die fester Oelkitt eingeschmiert und ein Kupferdraht, der mit messingener dünner Clavierſaite umwunden, eingelegt wurde; die übrigen einander berührenden Flächen wurden nur mit dünnem Oelkitt bestrichen und darauf alles fest zusammengeschraubt. Es kann dieses als eine vorzügliche solide dampfdichte Verbindung empfohlen werden.

C. Dampfdichtes Zusammenschrauben von genau abgerichteten Flächen ohne Kitt. a) Ohne alle Zwischenmittel wird eine dampfdichte Verbindung sehr häufig bei Wasserleitungskuppelungen, Pumpenventilkastendeckeln ꝛc. bloß durch zwei gerade oder conisch abgedrehte und auf einander geschliffene Flächen, die durch Schrauben zusammengehalten werden, erlangt. Bei den gewöhnlichen Sicherheitsventilen wird auf ähnliche Weise ein dampfdichter Schluß bewirkt.

b) Durch Zwischenlagen elastischer Körper, namentlich Scheiben aus Leder, Pappe, geschwefeltem Kautschuk werden die gerade gerichteten Flanschen von Wasserleitungs- und Dampfröhren, sowie ähnliche Verbindungen leicht dampf- und wasserdicht hergestellt. Lederscheiben können jedoch nicht in der Hitze verwendet werden, da sie bald erhärten.

c) Kupferdrahtdichtung. Diese besteht darin, die Flächen der zusammenzustoßenden Röhrenenden oder Cylinder genau abzudrehen und zwischen die beiden Flächen einige Windungen von starkem Kupferdraht zu legen und dann auf gewöhnliche Weise zu verschrauben. Mit dem Ausdruck „Windungen" ist zu verstehen, daß der Kupferdraht einigemal rund herum auf die abgedrehten Flächen gelegt wurde. Henschel in Kassel benutzt diese Dichtung bei seinen schräg liegenden Röhrenkesseln, die unter hochdrückender Dampfspannung arbeiten. Praktiker, welche dieses System der Dichtung anwenden, loben es sehr.

XCIII.

Zur Frage, ob den Armen und den Soldaten ſchwarzes oder weißes Brod gereicht werden ſoll; von Bouchardat.

Aus dem Journal de Pharmacie, April 1850, S. 277.

Die Municipalverwaltung von Paris beabſichtigt mit der Brodvertheilung an die conſcribirten Armen eine Veränderung vorzunehmen. Der Armenpflegſchaftsrath des 9ten Arrondiſſements hat von mir über dieſen, nicht nur für die Armen von Paris, ſondern auch für unſere Soldaten, die Armen anderer Städte und die Landwirthſchaft ſo wichtigen Gegenſtand einen Bericht verlangt.

In einer Abhandlung im Maihefte 1849 der Annales de Chimie et de Physique äußert ſich Hr. Millon, nachdem er durch genaue Analyſen gezeigt hat, daß die Kleie eine ſehr nahrhafte Subſtanz iſt,[64] folgendermaßen: „Wenn man mit einmal ankündigen würde, daß es gelungen ſey, Frankreich mit mehreren Millionen Hektolitern einer ſehr nahrhaften Subſtanz zu bereichern, und zwar ohne alle Koſten des Anbaues und ohne andern Producten einen zollbreit Boden zu entziehen; wenn man erklärte, daß dieſe Subſtanz mehr Kleber und zweimal ſoviel fette Materie enthält als der Weizen, und daß außer den zehn Procent Holzfaſer die übrigen Beſtandtheile derſelben ſehr aſſimilirbar ſind, ſo würde man dieſes für Wahnwitz halten. Und doch gibt es eine ſolche Subſtanz; ſie befindet ſich im Weizen ſelbſt, von welchem man ſie mit großen Unkoſten ausſcheidet; man ſchwächt deſſen Gehalt an Stickſtoff, Fett, Stärkmehl, Salzen, aromatiſchen und wohlſchmeckenden Beſtandtheilen, bloß um einige Tauſendſtel Holzſtoff los zu werden.“

„Entſpricht es ferner den Regeln für die Geſundheit und der Phyſiologie, alles was einen Rückſtand im menſchlichen Magen hinterlaſſen kann, von ihm fern zu halten? Hat der Biſſen der Nahrung nicht ſeinen Weg die ganze Länge des Darmcanals hindurch zu machen und muß er nicht ſeinen unaſſimilirbaren (réfractaire) Antheil bis an deſſen Ende führen? Wenn unſere Koſt ſoweit verbeſſert werden ſoll, daß wir die eingenommenen Stoffe faſt vollſtändig in uns aufnehmen, ſo

---

[64] Man vergleiche polytechn. Journal Bd. CXI S. 386 und Bd. CXII S. 142.

müssen wir das Pflanzenreich ganz beiseite lassen oder vom Extract der Pflanzen leben. Es gibt schwerlich ein Gemüse welches so wenig Holzstoff enthält, als der Weizen."

„Was die Weiße des Brods betrifft, die man ihm durch Entfernung der Kleie ertheilt, so ist dieß ein rein eingebildeter Vorzug, indem man aus Vorurtheil darin die Nahrhaftigkeit des Weizens sucht. In der That aber ist dieß nichts anders als eine sehr weit gehende Ausscheidung seiner natürlichen Würze (condiment)."

„Vom physiologischen Gesichtspunkt aus betrachtet, sagt hierüber Hr. Magendie (Précis élémentaire de physiologie. t. II. p. 504. 4te Auflage 1836): Ein Hund, welcher nach seinem Belieben Weißbrod aus reinem Weizenmehl fressen und gemeines Wasser trinken kann, lebt nicht über 50 Tage; ein Hund aber, welcher ausschließlich Militär- oder Commiß-Brod frißt, lebt ganz gut fort und seine Gesundheit leidet keine Störung."

„Kurz, man mahle Kleie und Grütze noch einmal fein und setze sie dem feinen Mehle zu, oder man verbessere unser Mahlverfahren in einem dem bisherigen gerade entgegengesetzten Sinne, so daß man gleich aufs erstemal ein feines gleichartiges Mehl erhält; das ist der in Zukunft leicht zu befolgende Weg; so wird was der Gesundheit und der Sparsamkeit entspricht, am besten vereinigt."

Millon's Versuche scheinen allerdings zur klaren und vernunftgemäßen Lösung der Frage zu führen; eine so wichtige Frage muß aber von allen Seiten betrachtet werden. Gegen die Austheilung schwarzen Brodes lassen sich allerdings sehr erhebliche Einwürfe machen, die sich vorzüglich auf die Verdauung der Kleie, die Gewohnheiten der Bevölkerung und auf die Schwierigkeiten beziehen, welche eine genaue Untersuchung der Güte des schwarzen Brodes darbietet; wir wollen sie nach einander betrachten.

1) Ohne Zweifel ist die Kleie, wie Millon zeigte, eine wesentlich nahrhafte Substanz, aber nur unter einer Bedingung, daß sie nämlich verdaut wird. Reicht man sie dem Ochs, der Kuh, so wird sie fast vollständig verarbeitet; benutzt man sie aber zur menschlichen Nahrung in Form von Brod, so muß ihr Zusammenhang ganz aufgehoben werden, wenn ihre nahrhaften Bestandtheile gänzlich aufgelöst und verdaut werden sollen. Bei den Versuchen, welche ich bereits seit mehreren Jahren in Verbindung mit Hrn. Sandras über die Verdauung anstellte, mußte diese Frage auch in Anregung kommen. Wir

fanden, daß der in freier Luft, an der Sonne, beständig strenge Arbeit verrichtende Landmann, die schwerlöslichen Nahrungsmittel viel vollständiger verdaut als der Greis in einer Pfründe oder in großen Städten, welcher wegen Mangel an Kräften zum Müßiggang verdammt ist. Der Ackersmann, der Weinbauer verdauen in Folge ihrer anstrengenden Arbeit ihr schwarzes Brod vollkommen, die in demselben enthaltene Kleie wird verarbeitet; wenn aber dasselbe Brod dem dürftigen Greise gegeben wird, so gelangt die Kleie durch den Verdauungsapparat, ohne angegriffen zu werden, die in derselben enthaltenen nährenden Stoffe können wegen ihres großen Zusammenhangs und der sie umhüllenden Holzstoffschicht nicht aufgelöst werden.

Ist es daher nicht ökonomischer, den alten Leuten weißes Brod zu geben, und Kleie und Nachmehl von unseren Wiederkauern ganz verarbeiten zu lassen, die es uns in Form von Milch und Fleisch wieder erstatten, welche Nahrungsmittel Leuten von schwächerer Verdauung so zuträglich sind?

2) Die Bevölkerung von Paris ist an weißes Brod gewöhnt; die Karten, welche man für schwarzes Brod an Arme austheilte, wurden von ihnen größtentheils gegen eine oft willkürlich festgesetzte Rückvergütung für Weißbrod an die Bäcker, umgetauscht.

3) Der gewichtigste Grund aber gegen die Austheilung schwarzen Brodes ist die große Schwierigkeit, es auf seine Güte zu untersuchen. Wie soll nun der Soldat, der Arme, welchen specielle Kenntnisse fehlen, sich gegen Betrug schützen? Beim weißen Brod ist wenigstens die summarische Prüfung sehr leicht.

Zu schwarzem Brod kann das Mehl von verdorbenem Getreide verwendet werden; der gewöhnlichste Betrug ist aber folgender: statt das Brod aus einem zu 8 — 10 Procent gebeutelten Weizenmehl zu bereiten, welches, wenn der Weizen anders gut ist, noch ein Brod von angenehmem Geschmack liefert, wird ein Gemenge angewandt, welches aus einem zu 15 bis 20 Procent gebeutelten Mehl, Kleienmehl, Nachmehl und grobem Mehl in solchem Verhältniß besteht, daß es die Farbe des Schwarzbrods erhält, d. i. oft nur 30 bis 50 Procent reines Mehl enthält.

Das aus diesem gemengten Mehl bereitete Brod ist bei weitem nicht so angenehm zu essen wie solches aus einem Mehl, welches direct zu 10 Procent gebeutelt wurde.

Wenn man daher die Gewohnheiten der ärmern Bevölkerung von Paris, die Schwierigkeiten einer genauen Untersuchung des schwarzen

Brodes auf seine Güte und die unvollkommene Verdauung desselben bei alten Leuten in großen Städten berücksichtigt, so kommt man zu dem Schluß, daß es am zweckmäßigsten ist den Armen weißes Brod zu geben, so lange die Bereitung des Brodes den städtischen Bäckern überlassen bleibt.

XCIV.

Ueber die Cochenillezucht in Algier; von Hrn. Cap.

Im Auszug aus dem Journal de Pharmacie, April 1850, S. 263.

Die Nopalschildlaus, wahre Cochenille (Coccus Cacti), lebt bekanntlich auf der Nopalpflanze (Fackeldistel, indianische Feige), Cactus Opuntia Lin. und Opuntia coccionellifera Müller. Die ersten vierzehn Tage nach ihrem Ausschlüpfen kriechen die jungen Thierchen auf den zartesten Blättern der Fackeldistel herum, als wollten sie sich die Stelle suchen, wo sie sich festsetzen. Wenn diese Wahl geschehen ist, so sieht man, wie ungefähr ein Drittheil der Individuen sich mit einem weißen Pulver überzieht, womit der Körper zuletzt ganz umhüllt ist, indem er die Gestalt eines Cocons annimmt, dessen eines Ende offen bleibt. Die Larve verpuppt sich dann und bald beobachtet man an dem offenen Ende des Cocons zwei dünne Fäden, welche dessen Oeffnung unmerklich erweitern, durch die endlich das Insect rücklings herausschlüpft; es sind dieß die Männchen. Die zwei andern Drittel sind die Weibchen, welche auf ihrem Platze bleiben ohne eine Metamorphose zu erleiden, und deren Körper täglich an Volum zunimmt, während die Männchen immer um sie herumflattern, oder auf ihnen herumkriechen. Die Weibchen, welche an der Pflanze festhaften, auf der sie, nachdem sie eine neue Generation zur Welt gebracht, auch sterben müssen, halten sich an derselben mittelst eines äußerst feinen, 6 — 8 Millimeter langen Saugrüssels, des einzigen Organs, durch welches das Thierchen mit der Pflanze in Verbindung steht; wird dieses Organ ausgezogen oder zerbricht es, so fällt das Insect herab und stirbt, denn seine Wohlbeleibtheit gestattet ihm nicht, wieder die Pflanze zu erklettern und sich darauf festzusetzen.

Die völlig entwickelte Cochenille ist beinahe kugelförmig und erbsengroß. Zu dieser Zeit wird sie gesammelt. Die intensiv rothen, ovalen

Eier, 250 bis 300 an Zahl, hängen rosenkranzartig aneinander, welcher Kranz sich zusammenziehen kann und unter den Seiten der Mutter Platz hat. Diese umhüllt sie mit einer mehlartigen Absonderung zu ihrem Schutze und macht sich dann von der Pflanze los, worauf sie bald stirbt.

Bei der Zucht der Cochenillen ist vorzüglich darauf zu achten, daß sie vor Regen und Wind geschützt seyen. Einfache, über die Nopalpflanzen ausgebreitete Strohmatten reichen hin, um die der Entwickelung des Insects so schädlichen Erschütterungen zu verhüten. Zur Erntezeit breitet man am Fuße der Pflanzen Tücher auf dem Boden aus, schneidet die Blätter beim Einsatz jedes Gliedes ab, und nimmt die Cochenillen davon ab, welche man in Körben sammelt; alsdann taucht man diese Körbe in siedendes Wasser um die Insecten zu tödten, und breitet letztere auf Hürden die mit Tüchern bedeckt sind, aus, um sie zuerst an der Sonne, und dann im Schatten in gehörig gelüfteten Trockenkammern zu trocknen.

Wenn man diese Cultur betreiben will, hat man zuvörderst eine Cactuspflanzung, eine sogenannte Nopalerie, anzulegen. Man wählt dazu offenes, d. h. unbeschattetes Land, welches aber vor dem Westwind geschützt ist, und umgibt es mit einer Rohrhecke, sowohl um den Wind daran zu brechen als um die Pflanzung vor Thieren zu schützen. Eine solche Nopalerie soll nicht über eine Hektare Flächeninhalt haben; will man der Unternehmung eine größere Ausdehnung geben, so thut man dieß ohne jede Pflanzung zu vergrößern. Ist der Boden wohl bearbeitet, so geschieht die Anpflanzung durch Ableger, d. h. durch von der Pflanze abgenommene Blätter oder Glieder, welche man halb in die Erde steckt. Man macht $1\frac{1}{2}$ Meter von einander entfernte Zeilen und setzt in der Zeile die Ableger 30 Centimeter von einander. Nach zwei Jahren gibt jeder derselben vier über einander stehende Blätter. Mit Beginn des dritten Jahrs, im April, setzt oder, um technisch zu reden, säet man die Cochenillen auf die Nopalpflanzen. Man nimmt dazu die ihre Eier mit sich führenden Mütter, welche man auf wohlgeschützten Cactuspflanzen überwinterte. Man bringt deren eine gewisse Anzahl in kleine cylindrische Körbchen aus Zwergpalmenblättern, mit Zwischenräumen, welche Körbchen man zwischen die Gabeltheilungen der Cactusglieder steckt. Die Insecten kriechen bald aus den Körbchen heraus und verbreiten sich über die Blätter. Man vertheilt sie dann gruppen- oder nesterweise auf dem fleischigsten und kräftigsten Theil der Pflanze.

Die Ernte der im April gesäeten Cochenillen findet im Lauf des Junius statt. Man sucht die Mütter aus ihnen heraus und bestimmt sie für die Sommerzucht, welche Ende Mai beginnt und mit September zu Ende geht; bei dieser zweiten Ernte behält man die für die Winterzucht, d. h. die zum Vorrath für das Frühjahr bestimmten, zurück. Bei recht günstiger Jahreszeit können in Einem Jahre bis drei Ernten gemacht werden.

Die aus Mexico stammende Cochenille wurde anfänglich für ein Pflanzenproduct gehalten und lange mit dem Namen Scharlachbeere bezeichnet. Sie wurde bald zu einem sehr bedeutenden Handelsartikel. Gegen Ende des vorigen Jahrhunderts suchte man ihre Cultur in Europa einzuführen. Spanien machte damit den Anfang. In Frankreich sind keine Versuche gelungen; auch in Algier scheiterten dieselben längere Zeit an verschiedenen Hindernissen, bis endlich der Marinearzt Loze im Jahr 1834 günstigen Erfolg hatte, und etwas später Hardy. Das Klima Algiers eignet sich ganz zu dieser Cultur und einige Kisten dieser Cochenille, welche über Marseille in den Handel kamen, können, wenn auch nicht mit den besten mericanischen Sorten, doch mit der besten Waare von den canarischen Inseln concurriren. Es ist dieser Culturzweig einer der einträglichsten, und die Cochenillezucht viel leichter als diejenige der Seidenwürmer und viel weniger der Gefahr durch Verlust oder des Mißrathens ausgesetzt.

Nach Hrn. Guerrin-Mèneville betrug die Cochenille-Cultur, welche von der holländischen Regierung kräftig unterstützt, im Jahr 1845 in Java sich erst zu verbreiten begann, in den Staatsanstalten schon 45,000 Pfd. Auf den canarischen Inseln betrug die erste Ernte im Jahr 1831 nur 8 Pfd., im folgenden Jahr 120 Pfd.; im Jahr 1833 schon 1319 Pfd. und im Jahr 1838 bereits 18,000 Pfd.

Nach den neuesten Berichten wurde im Jahr 1849 die ungeheure Quantität von 800,000 Pfd. daselbst ausgeführt, wovon der größte Theil nach Frankreich und England ging. Dieser Industriezweig gewinnt auf den canarischen Inseln mit jedem Jahr an Ausdehnung, während zugleich die Bevölkerung und die Einkünfte der spanischen Staatscasse zunehmen; alles für den Weinstock und die Kartoffel sich nicht eignende Erdreich wird jetzt daselbst dem Nopalbau und der Cochenillezucht gewidmet.

Miscellen.

Dampfspannung im Steuerungskasten schnell arbeitender Hochdruck-Dampfmaschinen.

Genaue Manometer zeigen bei schnellarbeitenden Hochdruck-Dampfmaschinen, die wenigstens mit der doppelten ihrer normalen Geschwindigkeit laufen (was durch Anwendung der von Hrn. Hasswell vorgeschlagenen Equilibrirung zu erreichen möglich ist), im Steuerungskasten dieser Maschinen eine Dampfspannung, welche die Spannung im Kessel um 2 Zehntel derselben übersteigt. (Notizenblatt des österr. Ingenieur-Vereines, 1850 Nr. 4.)

Vermehrung der Dampfspannung in von außen erhitzten Cylindern.

Dämpfe von einer Atmosphäre werden bei Durchleitung derselben durch einen schmiedeisernen, von außen erhitzten Cylinder aufs Doppelte gespannt. Wird aber die Erhitzung des Cylinders gesteigert, was mittelst Gebläse bewerkstelligt werden kann, so läßt die Dampfspannung nach, und geht bis nahe auf Null zurück: der bis zur Glühhitze erhitzte Cylinder wird dabei schwarz, und es tritt fast immer eine Explosion ein. Bei den Versuchen wurden die angebrachten Manometer durchs Fernrohr beobachtet; die Versuchscylinder waren 12 Zoll lang, von 4 Zoll Durchmesser, und 3 Linien dick. Die Versuche werden fortgesetzt. (A. a. O.)

Elektrische Uhr nach Penn.

In Wien wurde ein 6 Pfund schweres Secunden-Pendel 21 Monate lang durch ein galvanisches Element bewegt, das eine 4 Fuß tief in die Erde gesenkte 3 Quadrat Fuß große Kupferplatte und eine ebenso in der Entfernung von 18 Fuß versenkte Zinkplatte bildeten. Zwei isolirte Kupferdrähte gingen zum Pendel, das die Inductionsrolle mit 500 Fuß Draht trägt, welche letztere mit einem feststehenden Eisenstab correspondirt und durch Selbststeuerung die Kette schließt und unterbricht. Nach circa 1,814,000 Schwingungen (Trennungen der Kette) waren alle bekannten hiebei angewandten Metalle an ihrem Schließpunkt mehr oder weniger oxydirt, so daß die Wirkung aufhörte und die Metalle nur durch Abfeilen des Oxydes wieder leitungsfähig gemacht werden konnten. (A. a. O.)

Elektrische Eigenschaft des Papiers.

In einer hierüber der französischen Akademie der Wissenschaften eingereichten Notiz sagt Hr. Desbans: Die Eigenschaft des Papiers, durch Reiben elektrisch zu werden, ist so bedeutend, daß man sie benutzen kann um einen Elektrophor herzustellen, welcher wenigstens eben so wirksam ist wie ein gewöhnlicher aus einem Harzkuchen bestehender. Wenn man einige Bögen ungeleimten Papiers, welche vollkommen ausgetrocknet sind, mit einem Katzenschwanz peitscht, so hängen alle Papierbögen

einander stark an. Setzt man den Deckel des Elektrophors auf diese Bögen, so wird er so elektrisch, daß man damit hinreichend starke Funken erhalten kann, um alle Gasmischungen zu entzünden, welche man im Eudiometer zu analysiren pflegt. (Comptes rendus, Mai 1850, S. 612.)

Ueber die Temperatur bei der die Schießbaumwolle sich entzündet; von C. Marx.

Ueber diesen Gegenstand hat Hr. C. Marx in Poggendorff's Annalen Bd. LXXVIII S. 100 eine Reihe von Versuchen und Beobachtungen mitgetheilt, nach deren Ergebnissen sich annehmen läßt:

1) daß die nach bekannter Vorschrift bereitete Schießbaumwolle schon bei 50° R., durchschnittlich aber bei 75° R. verpufft, wenn sie auf diese Temperatur innerhalb 5 Minuten von der gewöhnlichen Lufttemperatur, 16° R. aus, gebracht worden ist;

2) daß die Schießbaumwolle gar nicht explodire, sondern bei 55° R. anfange sich zu zersetzen und in ihrer Kraftäußerung bei fortdauernder Zersetzung sehr geschwächt werde, und endlich ihre Wirkung ganz verliere, wenn die Erhitzung langsam vor sich geht und durchschnittlich 2,5° R. in einer Minute beträgt.

Für die praktische Anwendung der Schießbaumwolle möchte hieraus zu entnehmen seyn: daß beim Transportiren derselben in heißen Tagen große Vorsicht anzuwenden ist, indem eine Temperatur von 50° R. leicht von metallenen Gegenständen angenommen wird, welche längere Zeit in der Sonne gelegen haben, diese aber die Baumwolle innerhalb 2 bis 5 Minuten zur Explosion bringen kann, wenn sie mit ihr in Berührung kommt; und daß beim Transport derselben in nicht dicht verschlossenen Gefäßen, wo solche Wärmegrade langsam auf sie einwirken können, leicht eine Zersetzung eintreten kann, welche ihre Wirkung mindestens sehr schwächen und unregelmäßig machen würde.

Es wurden auch einige Versuche mit explodirendem Schirting und Batist angestellt, welche Stoffe

zerfasert bei 65°,1 R.,
nicht zerfasert bei 60° R.

explodirten, jedoch nur eine langsame Verbrennung und schwache Verpuffung zeigten.

Der Umstand, daß sich die Schießbaumwolle unter begünstigenden Umständen schon bei der gewöhnlichen Sommerhitze entzünden kann, erklärt wenigstens zum Theil die Fälle von Selbstentzündung derselben; man vergleiche die interessanten Angaben von Morin und Maurey im polytechn. Journal Bd. CXI S. 429 und Bd. CXII S. 138.

Entzündung der Schießbaumwolle durch ihr Zusammendrücken mittelst einer Eisenstange.

Aus Swansea (Südwallis) wird folgendes gemeldet. Die Schießbaumwolle-Fabrikanten Hall und Comp. wollten beweisen, daß zum Sprengen in Gruben und Steinbrüchen ihre Schießbaumwolle im Gewichtsverhältniß von 1 : 4 das Pulver an Wirksamkeit übertreffe. Bei kleinen Felsmassen hatte Hr. Wheeler schon den Versuch mit gutem Erfolg angestellt; er ließ nun in eine ungeheure Kalksteinmauer eine Flattermine graben, in welche eine Platform mit 6 engl. Pfunden Schießbaumwolle gebracht werden sollte, entsprechend 36 Pfunden gewöhnlichen Sprengpulvers. Da nun aber die Patrone für das Kaliber des Lochs zu dick war, so mußte sie wieder ausgeleert und die Schießbaumwolle mit einem Stock eingestoßen werden. Einer der Anwesenden bediente sich, um diese Verrichtung zu Ende zu bringen, einer Eisenstange, wodurch sogleich eine furchtbare Explosion erfolgte und mehrere Personen verwundete; am stärksten Hrn. Hopkins Rhys, einen sehr geschickten Bergmann,

welchem ein Theil der Ladung in das Gesicht flog, wodurch er erblindete. (Journal de Chimie médicale, Mai 1850.)

Neue Anwendung der Schießbaumwolle.

Hr. Mann empfiehlt dieses Präparat für die Beleuchtungen bei öffentlichen Festen, um alle Beleuchtungslampen, Gasbrenner oder Lichter gleichzeitig anzuzünden. (Comptes rendus, Mai 1850, Nr. 21.)

Sauerstoffgas gegen Unfälle durch Chloroform und Asphyrien.

Duroy bemerkte, daß das bei der Bereitung des Chloroforms sich reichlich entwickelnde und Chloroform mitreißende Sauerstoffgas ohne Nachtheil eingeathmet werden könne. Er suchte deßhalb durch Versuche zu ermitteln, ob 1) der Sauerstoff, in die Luftwege gebracht, gefahrbringend sey; ob er 2) zugleich mit dem Chloroform eingeathmet, die einschläfernde Wirkung desselben aufhebe, und 3) ob er die der Anwendung des Chloroforms folgenden Wirkungen und Unfälle zu bekämpfen vermöge. Die Resultate seiner Versuche scheinen alle diese Fragen bejahend zu beantworten. — In gewissen Fällen fand er das Sauerstoffgas auch gegen Asphyrien in Folge kohlenstoffhaltiger Gase anwendbar. (Comptes rendus, April 1850, Nr. 17.)

Ammoniakflüssigkeit gegen Verbrennungen.

Obgleich uns zahlreiche Mittel vorliegen, um den schmerzlichen Wirkungen der Verbrennung durch heiße Gegenstände oder durch das Feuer unmittelbar Einhalt zu thun, so ist es doch immer gut, auch eines zu kennen, welches nach Guerard's zahlreichen Erfahrungen die gewöhnlich sich einstellenden Schmerzen alsobald zu dämpfen vermag, ohne sich späterhin nachtheilig, im Gegentheil sogar nützlich zu erweisen, und dieses besteht in Aetzammoniakflüssigkeit, in welche man Charpie oder Baumwolle eintaucht, an die verbrannten Stellen legt, und zur Verhinderung der Verdampfung des Ammoniaks Leinenstücke darüber bindet; sobald sich wieder heftige Schmerzen einstellen, muß die Charpie von neuem mit Aetzammoniakflüssigkeit befeuchtet werden, daher dieses Verfahren je nach der Heftigkeit der Schmerzen eine Stunde oder länger wiederholt werden muß, wornach man die beschädigten Stellen ganz offen, nämlich ohne weiteren Verband lassen kann.

Es bilden sich in Folge dieser Behandlung keine Brandblasen, die Oberhaut trocknet ein und löst sich endlich ganz ab, wobei man zum Schutze der jungen Haut nur ein englisches Pflaster aufzulegen braucht. Ist die Haut bereits durch die Brandbeschädigung ganz zerstört und das Fleisch bloßgelegt, so kann das Mittel, da der Salmiakgeist in diesem Falle mehr schaden würde, nicht angewendet werden.

Von der außerordentlichen Wirksamkeit dieses in der österr. Zeitschrift für Pharmacie, Jahrg. 1849 in Nr. 2 mitgetheilten und empfohlenen Mittels gegen Verbrennungen hat sich auch Professor Dr. Artus in Jena (laut seines Jahrbuchs für ökonomische Chemie) überzeugt, so daß derselbe keinen Anstand nimmt, es allen bisher empfohlenen Mitteln der Art vorzuziehen.

Eigenthümlicher Fall von Chlorbildung.

Wenn man ein Gemenge von (entwässertem) Eisenvitriol und Kochsalz bei einer Temperatur unter der Dunkelrothglühhitze an der Luft röstet, so erhält man keineswegs schweflige Säure, sondern es entwickelt sich Chlor in Menge. Das Natrium und Eisenoxydul werden nämlich durch den Sauerstoff der Luft oxydirt. Barreswil. (Journal de Pharmacie, Juni 1850, S. 443.)

Das Luftbutterfaß von Nitsche.

Mittelst des sogenannten Luftbutterfasses, welches von dem hiesigen Mühlenbauer Nitsche vervollkommnet ist und von demselben für große wie kleine Wirthschaften zu einem billigen Preise gebaut wird, kann man in fünf Minuten aus frischer Milch schöne Butter erhalten. Nach vielfältigen Versuchen mit diesem Apparate bin ich zu so überraschenden Resultaten gekommen, daß ich es für eine Pflicht der Gemeinnützigkeit halte und um vielfältige Anfragen hierdurch zu erledigen, dieselben schon jetzt öffentlich bekannt zu machen, unter Hinweisung auf die Versuche im Großen, welche der Hr. Bibliothekar Gentzen hier auf dem Lande angestellt hat und demnächst veröffentlichen wird. Der Apparat ist jetzt nach meiner Aufgabe wesentlich verbessert.

In einem kleinen Apparate von etwa ¼ Kubikfuß Größe erhielt ich aus 2 Pott süßer Milch, welche nur 6 Stunden gestanden hatte, nach 2 Minuten 4 Loth wohlschmeckender Butter und aus dem Rückstande später noch 2 Käse (8 Loth Käsestoff) — im Durchschnitt nach 8 Versuchen. Die kurze Dauer bis zur Butterbildung ist abhängig von der richtigen Temperatur der Milch, als solche fand ich bei mittlerer Luftwärme 18 bis 26° R. Bei größerer Milchmenge, welche aber nicht über 24 Stunden alt war, trat die Butterbildung spätestens nach 10 Minuten ein. Wurde Sahne in dem Apparat verbuttert, so trat die Butterbildung in der Hälfte der Zeit ein, als beim gewöhnlichen Butterverfahren. Die ausgebutterte frische Milch ist nicht sauer, sondern süß, schmeckt wie mit wenig Wasser verdünnte frische Milch und kann noch zu Milchsuppe ꝛc. verbraucht werden.

Mit besonderer Sorgfalt habe ich die Versuche unter der Einwirkung eines elektrischen und galvanischen Stromes angestellt, um zu ermitteln, welchen Einfluß die Gewitterluft des Sommers auf die Butterung ausüben könnte. Die Butterung trat später ein und das Product war schlecht. Ich empfahl nun dem Hrn. Nitsche eine galvanische Versicherung an dem Apparate anzubringen und hatte die Freude, mich sogleich von dem heilsamen Erfolge überzeugen zu können, indem ich mit also eingerichtetem Apparate wieder in kürzester Zeit die schönste Butter erhielt, trotz einer mit Elektricität gesättigten Atmosphäre.

Die großen Vortheile des neuen Verfahrens der Buttergewinnung mittelst des Nitsche'schen Luftbutterfasses bestehen darin: 1) daß man in kürzester Zeit Butter darstellen kann, 2) aus süßer Milch (wodurch man die atmosphärischen Einflüsse während des tagelangen Stehens bis zur Säurebildung beseitigt), 3) daß man weniger Gefäße, Satten ꝛc. gebraucht, 4) daß man im Sommer bei schwüler Gewitterluft eben so gut und eben so viel Butter erhält, als bei günstigem Wetter, 5) daß der Rückstand der abgebutterten Milch nicht sauer, sondern süß ist, und also Süßmilchkäse liefert.

Weitere Mittheilungen sollen folgen.

Neustrelitz, den 6. April 1850.

Roloff, Lehrer an der Realschule.

(Deutsche Gewerbezeitung, 1850 Heft 4.)

Das Princip des erwähnten Luftbutterfasses ist offenbar dasselbe wie bei dem Apparat des Amerikaners Anthony, dessen Vorrichtung in diesem Bande des polytechn. Journals S. 263 beschrieben wurde. Die Redact.

Ueber Banknoten, insbesondere die englischen, von Hrn. Barlow.

Hr. Barlow beschrieb in einer Vorlesung welche er über diesen Gegenstand in der Royal Institution hielt, die charakteristischen Kennzeichen der Banknoten und das Verfahren bei ihrer Verfertigung. Die Mittel, welche zum Schutze des Publicums gegen Betrug dienen, bestehen bloß in der vollkommenen Gleichheit und schnellen Erkenntlichkeit der Noten; die geheimen Zeichen wurden schon längst aufgegeben.

Die Kennzeichen des Papiers sind Farbe, Dünnheit, Anfühlen, Wasserzeichen und rauher Rand. Die Farbe ist ein eigenthümliches Weiß. Man hat vorgeschlagen die Noten durch verschiedene Farben zu unterscheiden, um dadurch das Publicum noch mehr vor Betrug zu schützen; dieß geschieht jetzt in Belgien und auch in Rußland circulirt gefärbtes Papiergeld. Auch in Frankreich wurde zu gleichem Behufe eine Färbung eingeführt, wovon man aber bald wieder zurückkam und mit Recht, weil der dadurch gewährte Schutz in der That nur ein scheinbarer war. Die Dünnheit einer englischen Banknote ist etwas sehr in die Augen fallendes; sie ist so dünn, daß durch Auswaschen nichts daran verändert werden kann. Dieß geschah aber ehedem, sowie Verfälschungen durch Ausschneiden des: Fünf und Einsetzen von: Zehn dafür. Das Papier einer Note wiegt jetzt nur 19½ Gran (grains). Als ein Merkmal kann auch die Festigkeit dieses Papiers gelten, nämlich sein Widerstand gegen Abnützung im Verkehr und speciell bei Barlow's Probe; ungeleimt wiegt nämlich eine Note 18 Gran, in welchem Zustande sie ein Gewicht von 36 Pfd. trug; geleimt, wodurch sie selbst um 1½ Gran schwerer wird, trug sie noch weitere 20 Pfd., also im Ganzen 56 Pfd. oder einen halben Zentner; es ist daher nicht zu verwundern, daß eine Banknote so viel aushält. Ihre Festigkeit und Dauerhaftigkeit ist Folge der Güte des dazu verwendeten Materials und der Sorgfalt bei dessen Verarbeitung. Das Gefühl einer Banknote in der Hand ist ein eigenthümliches und beruht auf der krausen Beschaffenheit derselben; dieses Kennzeichen ist den Banknotenbeamten ein so gewohntes, daß einige die verfälschten Noten so schnell durch das Gefühl unterscheiden, als sie die einzelnen Stücke zählen können. Die Wasserzeichen erzielt man durch das Ausbreiten des Zeugs über eine Drahtform und einen auf den Zeug gebrachten Draht. Mit der Drahtform umzugehen ist schwierig, und daher eines der Hindernisse für den Fälscher, welcher sich sein Papier selbst verfertigen muß; jede Nachahmung des Drahtzeichens mittelst der Druckerpresse muß unvollkommen ausfallen. Die Eigenthümlichkeiten des Randes scheinen weniger bekannt zu seyn als die übrigen, obwohl sie ein wichtiges Schutzmittel sind; die rauhen Säume oder Ränder entstehen durch die Verdünnung des Zeuges unter dem Formrahmen und können durch keine andere Bearbeitung des Zeugs hervorgebracht werden. Zwei Noten werden zugleich verfertigt und in der Mitte auseinandergeschnitten; daher hat jede circulirende ächte Note drei rauhe Ränder und einen glatten Rand; letztern auf einer der kürzeren Seiten. Sind diese Kennzeichen nicht vorhanden, so ist die Note verdächtig.

Die eigenthümliche Behandlung des Papieres, um eine Note daraus zu machen, besteht im Bedrucken desselben sowohl mit Typen (Lettern) als mit Platten. Man druckt täglich 30,000 Noten in der Bank, und die vollkommene Gleichheit derselben verbürgt die merkwürdige Eigenschaft des Stahls beliebig weich und hart gemacht werden zu können. Die einmalige Gravirung einer Stahlplatte reicht deßhalb für eine Unzahl von Noten hin; ein Cylinder von weichem Stahl nimmt im Relief ganz genau auf, was in die Platte gravirt ist, und der gehärtete Cylinder überträgt dann dasselbe Dessin auf eine beliebige Anzahl weicher Platten, die hierauf behufs ihrer Anwendung in der Druckerpresse gehärtet werden. Das dem Drucken vorausgehende Feuchten des täglichen Papierbedarfs geschieht nach dem sinnreichen Verfahren des Hrn. Oldham sen.; das in die Flüssigkeit gelegte Papier wird der Einwirkung einer Luftpumpe unterworfen; in dem Maaße als sich das Vacuum bildet, entweicht die Luft aus dem Papier und Flüssigkeit dringt dafür ein. Eine sinnreiche Maschine dient zum Zählen und Registriren der Noten.

Folgendes ist ein Verzeichniß der vom J. 1811 — 1820 eingelieferten falschen Einpfund-Noten.

	Pfd.St.		Pfd.St.
1811	4,825	1816	20,025
1812	11,682	1817	26,179
1813	10,530	1818	25,617
1814	9,973	1819	21,340
1815	12,714	1820	27,993

Im J. 1821 verminderte sich ihr Betrag auf 17,389 Pfd. St.; die Berichte über die Fünf- und Zehnpfund-Noten gaben aber von da an folgende Resultate:

	5 Pfd.St.	10 Pfd.St.		5 Pfd.St.	10 Pfd.St.
1821	507	72	1836	52	9
1822	352	61	1837	77	77
1823	214	19	1838	60	9
1824	95	18	1839	96	19
1825	121	9	1840	126	26
1826	345	29	1841	58	9
1827	265	35	1842	79	7
1828	348	63	1843	38	5
1829	431	40	1844	32	3
1830	279	37	1845	34	3
1831	133	11	1846	63	4
1832	159	27	1847	63	2
1833	120	57	1848	214	11
1834	50	13	1849	109	65
1835	52	15			

Die Zunahme der Fälschungen in den letzten zwei Jahren erklärt Hr. Barlow durch die unruhigen Zustände Europa's, welche die nothleidenden Talente herausfordern mußten, das Papiergeld der beinahe einzigen ruhig gebliebenen Monarchie nachzuahmen. Die Abnahme der Fälschungen im Allgemeinen schreibt er dem Einfluß besserer Erziehung und durchschnittlich zunehmender Moralität zu. (Literary Gazette, 1850 Nr. 1727.)

Berichtigung eines Druckfehlers.

Auf Seite 9 dieses Bandes, Zeile 8 von unten ist zu lesen:

$$\frac{d\beta}{d\alpha} \cdot \frac{dy}{dx} + 1 = 0.$$

Augsburg, Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE